



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 102 00 379 A 1**

51 Int. Cl. 7:
F 16 H 47/08
B 60 K 17/08

21 Aktenzeichen: 102 00 379.3
22 Anmeldetag: 8. 1. 2002
43 Offenlegungstag: 1. 8. 2002

DE 102 00 379 A 1

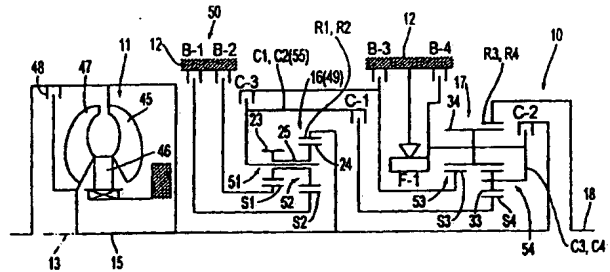
30 Unionspriorität:
01-001594 09. 01. 2001 JP
01-21759 30. 01. 2001 JP
71 Anmelder:
Aisin AW Co., Ltd., Anjo, Aichi, JP
74 Vertreter:
Tiedtke, Bühlring, Kinne & Partner GbR, 80336
München

72 Erfinder:
Hayabuchi, Masahiro, Anjo, Aichi, JP; Nishida,
Masaaki, Anjo, Aichi, JP; Kasuya, Satoru, Anjo,
Aichi, JP; Gotou, Kenji, Anjo, Aichi, JP; Aoki,
Toshihiko, Anjo, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 **Automatikgetriebe**

57 Eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit ist vorgesehen zum Veranlassen, dass ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement eine reduzierte Drehung hat, die langsamer ist als die Drehung einer Eingangswelle. Das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement wird geschaltet zwischen einem drehzahlreduzierten Drehzustand und einem freien Drehzustand durch eine Drehzustandsschalteneinrichtung. Die drehzahlreduzierte Drehung des Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselements wird wahlweise übertragen auf das vierte und erste Element einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit über eine erste und dritte Steuerkupplung. Die Drehung der Eingangswelle wird übertragen auf ein zweites Element über eine zweite Steuerkupplung. Die Drehung des ersten und zweiten Elements wird wahlweise begrenzt durch eine erste und zweite Steuerbremse. Ein drittes Element ist mit einer Abtriebswelle verbunden. Dies ermöglicht das Schaffen eines sehr effizienten Automatikgetriebes, das sieben oder mehr Vorwärtsübersetzungsverhältnisse erzielt, um eine optimale Ausnützung der Motorleistung bei einem Hochgeschwindigkeitsbereich eines Fahrzeugs zu ermöglichen und die Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit bei einem Schaltvorgang zu vermindern und deshalb ein gutes Gefühl zu schaffen durch Hinzufügen von Gängen einschließlich eines direkten Ganges bei einer Hochgangsseite, so dass benachbarte Übersetzungsverhältnisse näher beieinander liegen.



DE 102 00 379 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Automatikgetriebe, das die Drehung einer Eingangswelle bei einem Gewählten aus einer Vielzahl an Übersetzungsverhältnissen schaltet und die somit geschaltete Drehung auf eine Abtriebswelle überträgt durch in Eingriff treten und Lösen des Eingriffs von Steuerkupplungen und Steuerbremsen, die mit verschiedenen Elementen einer dualen Übersetzungsänderungsgetriebeeinheit verbunden sind, die mit der Eingangswelle verbunden ist.

[0002] Das US-Patent mit der Nummer 5 106 352 offenbart ein Automatikgetriebe, das folgendes umfasst: eine duale Übersetzungsänderungsgetriebeeinheit mit einem ersten und zweiten Sonnenrad, einem langen Ritzel, das unmittelbar mit dem ersten Sonnenrad kämmt und mit dem zweiten Sonnenrad kämmt über ein Zwischenritzel, einem Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzel stützt, und einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit einer Abtriebswelle verbunden ist; und ein Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe mit einem Zahnkranz, der mit einer Eingangswelle verbunden ist, einem Sonnenrad, das mit einem Getriebegehäuse verbunden ist, und einem Träger, der ein Ritzel stützt, das mit dem Zahnkranz kämmt und dem Sonnenrad. Dieses Automatikgetriebe erzielt 6 Vorwärtsübersetzungsverhältnisse und ein Rückwärtsübersetzungsverhältnis durch wahlweises Übertragen der Drehung des Trägers der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit, die die Drehzahl so reduziert, dass die Drehzahl des Trägers geringer als die Drehzahl der Eingangswelle ist, auf das zweite und erste Sonnenrad über die Verwendung der ersten und dritten Steuerkupplung, und durch wahlweises Übertragen der Drehung der Eingangswelle auf den Träger der dualen Übersetzungsänderungsplanetenradgetriebeeinheit über die Verwendung einer zweiten Steuerkupplung und durch wahlweises Begrenzen der Drehung des ersten Sonnenrads und des Trägers der dualen Übersetzungsänderungsplanetenradgetriebeeinheit durch die Verwendung der ersten und zweiten Steuerbremse.

[0003] Dieses herkömmliche Automatikgetriebe hat eine kleine Gesamtlänge und ist deshalb geeignet für ein Fahrzeug mit Frontantrieb mit einem quermontierten Motor. In den letzten Jahren ist jedoch ein Bedarf entstanden für ein Automatikgetriebe, das sieben oder mehr Vorwärtsgänge erzielen kann, die geeignet beabstandet sind, um den Kraftstoffverbrauch und die Kraftübertragungseigenschaften zu verbessern oder um Übersetzungsverhältnisse zu schaffen, die mit dem Geschmack eines Fahrers übereinstimmen.

[0004] Demgemäß besteht die Aufgabe der Erfindung in der Schaffung eines sehr effizienten Automatikgetriebes, das sieben oder mehr Vorwärtsübersetzungsverhältnisse erzielen kann, um die optimale Ausnutzung der Motorleistung bei einem Bereich mit hoher Fahrzeuggeschwindigkeit zu ermöglichen, und Änderungen des abgegebenen Drehmoments vermindert während dem Schalten der Gänge durch Hinzufügen eines Übersetzungsverhältnisses einschließlich eines direkten Ganges bei einer Hochdrehzahlgetriebeite, so dass benachbarte Übersetzungsverhältnisse näher beieinander liegen. Dies führt zu sehr sanften Schaltvorgängen und somit zu einer sanfteren angenehmeren Fahrt.

[0005] Die vorangegangene und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden ersichtlich aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, wobei gleiche Bezugszeichen verwendet werden, um gleiche Elemente zu repräsentieren:

[0006] Fig. 1 zeigt ein Skizzendiagramm, das ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Automatikge-

triebes darstellt.

[0007] Fig. 2 zeigt eine Tabelle der Betätigungszustände der Steuerbremsen und Steuerkupplungen von unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen bei dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0008] Fig. 3 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Übersetzungsverhältnissen des ersten Ausführungsbeispiels andeutet.

[0009] Fig. 4 stellt ein Skizzendiagramm eines zweiten Ausführungsbeispiels dar.

[0010] Fig. 5 zeigt eine Tabelle der Betätigungszustände der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen von verschiedenen Übersetzungsverhältnissen des zweiten Ausführungsbeispiels.

[0011] Fig. 6 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des zweiten Ausführungsbeispiels andeutet.

[0012] Fig. 7 stellt ein Skizzendiagramm eines dritten Ausführungsbeispiels dar.

[0013] Fig. 8 zeigt eine Tabelle der Betätigungszustände der Steuerbremsen und Steuerkupplungen verschiedener Gänge bei dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0014] Fig. 9 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des dritten Ausführungsbeispiels andeutet.

[0015] Fig. 10 stellt ein Diagramm dar, wobei eine erste Drehsteuerkupplung verbunden ist zwischen einem Sonnenrad und einem Träger einer Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

[0016] Fig. 11 stellt ein anderes Diagramm dar, wobei eine erste Drehsteuerkupplung verbunden ist zwischen einem Sonnenrad und einem Träger einer Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

[0017] Fig. 12 stellt ein Skizzendiagramm eines vierten Ausführungsbeispiels dar.

[0018] Fig. 13 stellt ein Skizzendiagramm eines fünften Ausführungsbeispiels dar.

[0019] Fig. 14 stellt ein Skizzendiagramm eines sechsten Ausführungsbeispiels dar.

[0020] Fig. 15 zeigt eine Tabelle der Betätigungszustände von Steuerbremsen und Steuerkupplungen verschiedener Gänge bei dem sechsten Ausführungsbeispiel.

[0021] Fig. 16 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des sechsten Ausführungsbeispiels andeutet.

[0022] Fig. 17 stellt ein Skizzendiagramm eines siebten Ausführungsbeispiels dar.

[0023] Fig. 18 stellt ein Skizzendiagramm eines achten Ausführungsbeispiels dar.

[0024] Fig. 19 stellt ein Skizzendiagramm eines neunten Ausführungsbeispiels dar.

[0025] Fig. 20 stellt ein Skizzendiagramm eines zehnten Ausführungsbeispiels dar.

[0026] Fig. 21 stellt ein Skizzendiagramm eines elften Ausführungsbeispiels dar.

[0027] Fig. 22 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des elften Ausführungsbeispiels andeutet.

[0028] Fig. 23 stellt ein Skizzendiagramm eines zwölften Ausführungsbeispiels dar.

[0029] Fig. 24 deutet ein Drehzahldiagramm der Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des zwölften Ausführungsbeispiels an.

spiels an.

[0030] Fig. 25 stellt ein Skizzendiagramm eines dreizehnten Ausführungsbeispiels dar.

[0031] Und Fig. 26 zeigt ein Drehzahldiagramm, das die Drehverhältnisse der verschiedenen Elemente einer Planetenradgetriebeeinheit bei den Gängen des dreizehnten Ausführungsbeispiel andeutet.

[0032] Ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Automatikgetriebes wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen beschrieben. In Fig. 1 wird ein erfindungsgemäßes Automatikgetriebe 10 verwendet zum Ändern der Drehzahl der abgegebenen Drehung eines Fluidmomentwandlers 11, der beispielsweise durch einen Fahrzeugmotor angetrieben wird, und zum Übertragen der drehzahlveränderten Drehung auf die Antriebsräder. Das Automatikgetriebe 10 umfasst eine Eingangswelle 15, eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16, eine duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 und eine Abtriebswelle 18, die nacheinander auf einer gemeinsamen Achse innerhalb eines Getriebegehäuses 12 gestützt sind, das an einer Fahrzeugkarosserie montiert ist. Die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16 ist gebildet durch Koppeln und Integrieren des Trägers C1, C2 und des Zahnkranzes R1, R2 in zwei Einzelritzelplanetenradgetriebe-mechanismen 51, 52. Insbesondere umfasst die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16 ein großdurchmessiges Sonnenrad S1 und kleindurchmessiges Sonnenrad S2, die drehbar gestützt sind auf der gemeinsamen Achse 13, abgestufte Ritzel 25, die jeweils gebildet sind durch ein kleindurchmessiges Ritzel 23 und ein großdurchmessiges Ritzel 24, die mit dem großdurchmessigen Sonnenrad S1 und dem kleindurchmessigen Sonnenrad S2 jeweils kämmen, einen gemeinsamen Träger C1, C2, der die abgestuften Ritzel 25 drehbar stützt und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen gemeinsamen Zahnkranz R1, R2, der mit dem großdurchmessigen Ritzel 24 kämmt und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13. Die Eingangswelle 15 ist mit dem Zahnkranz R1, R2 verbunden.

[0033] Eine zweite und erste Drehsteuerbremse B-2, B-1 zum wahlweisen Begrenzen der Drehung durch Verbinden des kleindurchmessigen und großdurchmessigen Sonnenrads S1, S2 mit dem Getriebegehäuse 12 sind jeweils mit dem kleindurchmessigen und dem großdurchmessigen Sonnenrad S1, S2 verbunden. Deshalb kann der Träger C1, C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 geschaltet werden zwischen einem ersten Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei die Drehung des kleindurchmessigen Sonnenrads S2 begrenzt ist durch die erste Drehsteuerbremse B-1, so dass der Träger C1, C2 eine erste Drehzahlreduktionsdrehung hat, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, einem zweiten Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei die Drehung des großdurchmessigen Sonnenrads S1 begrenzt ist durch die zweite Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C1, C2 eine zweite Drehzahlreduktionsdrehzahl hat, die langsamer als die erste Drehzahlreduktionsdrehung ist, und einem freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 sich bei einem gelösten Zustand befinden, so dass die Drehung nicht begrenzt ist.

[0034] Die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die die erste und zweite Drehzahlreduktionsdrehung erzeugt, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 bilden eine Drehzustandsschalteinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C1, C2 als das Drehzahlreduktionsabtriebsselement 55 zwischen

den Drehzahlreduktionsdrehzuständen und dem freien Drehzustand.

[0035] Die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist gebildet durch Verbinden und Integrieren des Trägers C3, C4 und des Zahnkranzes R3, R4 eines Einzelritzelplanetenradmechanismus 53 und eines Doppelritzelplanetenradgetriebe-mechanismus 54. Insbesondere umfasst die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ein erstes und zweites Sonnenrad S3, S4, die drehbar gestützt sind auf der gemeinsamen Achse 13, ein langes Ritzel 34, das unmittelbar mit dem Sonnenrad S3 kämmt und das mit dem zweiten Sonnenrad S4 über Zwischenritzel 33 kämmt, einen gemeinsamen Träger C3, C4, der das lange Ritzel 34 und das Zwischenritzel 32 drehbar stützt und der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen gemeinsamen Zahnkranz R3, R4, der mit dem langen Ritzel 34 kämmt und der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13. Der Zahnkranz R3, R4 ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden.

[0036] Die dritte und erste Steuerkupplung C-3, C-2 sind vorgesehen zum wahlweisen Verbinden des Trägers C1, C2 der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16 mit dem ersten und zweiten Sonnenrad S3, S4, der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 jeweils. Eine zweite Steuerkupplung C-2 ist vorgesehen zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle 15 mit dem gemeinsamen Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17. Das erste Sonnenrad S3 und der Träger C3, C4 sind mit der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4 jeweils verbunden, die wahlweise das erste Sonnenrad S3 und den Träger C3, C4 mit dem Getriebegehäuse 12 verbinden, um die Drehung zu begrenzen. Ein Freilauf F-1 ist vorgesehen zum Begrenzen der Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4.

[0037] Ein Pumpenrad 45 des Fluidmomentwandlers 11 wird durch den (nicht gezeigten) Motor gedreht, um Öl zu liefern. Wenn ein Stator 46 die Reaktionskraft des Öls aufnimmt, wird ein Drehmoment an einer Turbine 47 erzeugt. Die Eingangswelle 15 ist mit der Turbine 47 verbunden. Eine Wandlerüberbrückungskupplung 48 ist vorgesehen zum direkten Verbinden des Pumpenrads 45 mit der Turbine 47.

[0038] Das wie vorstehend beschriebene aufgebaute Automatikgetriebe 10 kann Übersetzungsverhältnisse von 12 Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen erzielen durch wahlweises in Eingriff treten und Lösen des Eingriffs der ersten bis dritten Steuerkupplung C-1 bis C-3 und durch Begrenzen der Drehung der Elemente der Planetenradgetriebeeinheiten durch wahlweise Betätigung der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-3 und der ersten und der zweiten Drehsteuerbremse B-1, B-2. In der Tabelle von Fig. 2 deuten Kreise in den Kästchen der Steuerkupplungen und der Steuerbremsen in Übereinstimmung mit den Gängen einen Verbindungszustand für die Steuerkupplungen dar und einen Drehbegrenzungszustand für die Steuerbremsen. Die Spalte der Übersetzungsverhältnisse zeigt Übersetzungsverhältnisse (Drehzahl der Eingangswelle 15/Drehzahl der Abtriebswelle 18) der Gänge, die erzielt werden, wenn ein erster Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe-mechanismus 51, der gebildet ist durch das großdurchmessige Sonnenrad S1, die abgestuften Ritzel 25, den Träger C1 und den Zahnkranz R1, ein Übersetzungsverhältnis γ_1 von 0,778 hat, und ein zweiter Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebe-mechanismus 52, der gebildet ist durch das kleindurchmessige Sonnenrad S2, die großdurchmessigen Ritzel 24, den Träger C2 und den Zahnkranz R2, ein Übersetzungsverhältnis γ_2 von 0,361 hat, und ein erster Übersetzungsänderungsplanetenradgetriebe-mechanismus 53, der gebildet ist

durch das erste Sonnenrad S3, die langen Ritzel 34, den Träger C3 und den Zahnkranz R3 des dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheit 17, ein Übersetzungsverhältnis γ_3 von 0,458 hat, und ein zweiter Drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheit 54, der gebildet ist durch das zweite Sonnenrad S4, die Zwischenritzel 33, die langen Ritzel 34, den Träger C4 und den Zahnkranz R4, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,375 hat.

[0039] Bei dem ersten und zweiten Drehzahlreduktionsplanetenradtriebwerkeinheit 51, 52 und dem ersten Drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheit 53, die von der Einzelritzelart sind, wird eine Beziehung zwischen einer Sonnenradrehzahl N_s , einer Trägerdrehzahl N_c , einer Zahnkranzdrehzahl N_r und dem Übersetzungsverhältnis γ des Planetenradtriebwerkeinheits durch die Gleichung Nr. 1 ausgedrückt. Bei dem zweiten Doppelritzel-drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheit 54 wird eine Beziehung zwischen der Sonnenradrehzahl N_s , der Trägerdrehzahl N_c , der Zahnkranzdrehzahl N_r und dem Übersetzungsverhältnis γ des Planetenradtriebwerkeinheits durch die Gleichung Nr. 2 ausgedrückt. Das Übersetzungsverhältnis von jedem Gang wird berechnet auf der Grundlage von Gleichungen Nr. 1 und Nr. 2. Wenn die Anzahl der Zähne des großdurchmessrigen, kleindurchmessrigen, ersten und zweiten Sonnenrads S1, S2, S3, S4 ausgedrückt wird als $Zs1$, $Zs2$, $Zs3$, $Zs4$, und die Anzahl der Zähne der Zahnkränze R1, R2, R3, R4 ausgedrückt wird als $Zr1$, $Zr2$, $Zr3$, $Zr4$, können die Übersetzungsverhältnisse des ersten und zweiten Drehzahlreduktionsplanetenradtriebwerkeinheits 51, 52 und des ersten und zweiten Drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheits 53, 54 geschrieben werden als $\gamma_1 = Zs1/Zr1$, $\gamma_2 = Zs2/Zr2$, $\gamma_3 = Zs3/Zr3$, $\gamma_4 = Zs4/Zr4$ jeweils.

$$N_r = (1 + \gamma)N_c - \gamma N_s \quad (1)$$

$$N_r = (1 - \gamma)N_c - \gamma N_s \quad (2)$$

[0040] Wenn die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 wahlweise betätigt werden und die erste bis dritte Steuerkupplung C-1 bis C-3 wahlweise verbunden werden und die erste und zweite Steuerbremse B-3, B-4 wahlweise betätigt werden, werden die Übersetzungsverhältnisse der verschiedenen Elemente der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradtriebwerkeinheit 16 und der dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheit 17 so, wie durch ein in Fig. 3 gezeigtes Drehzahldiagramm angedeutet ist. In dem Drehzahldiagramm sind die Elemente des Planetenradtriebwerkeinheits, das heißt die Sonnenräder, die Träger und die Zahnkränze in der Richtung einer horizontalen Achse in Abständen in Übereinstimmung mit den Übersetzungsverhältnissen angeordnet und die Übersetzungsverhältnisse werden angedeutet in Übereinstimmung mit den verschiedenen Elementen in der Richtung einer vertikalen Achse. In Fig. 3 sind das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradtriebwerkeinheit 16 und das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheit 17 Seite an Seite gezeigt. Wie für den ersten und zweiten Drehzahlreduktionsplanetenradtriebwerkeinheit 51, 52 der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradtriebwerkeinheit 16 sind die Träger C1, C2 und die Zahnkränze R1, R2 jeweils integriert. Deshalb sind die Übersetzungsverhältnisse des gemeinsamen Trägers C1, C2 und das Übersetzungsverhältnis des gemeinsamen Zahnkranzes R1, R2 durch eine vertikale Linie angedeutet, die durch C1, C2 bezeichnet ist, und eine vertikale Linie, die durch R1, R2 angedeutet ist jeweils. Das Übersetzungsver-

hältnis des ersten Sonnenrads S1 und das Übersetzungsverhältnis des zweiten Sonnenrads S2 werden durch eine vertikale Linie angedeutet, die durch S1 angedeutet ist, und eine vertikale Linie, die durch S2 angedeutet ist jeweils. Wie für den ersten Einzelritzelplanetenradtriebwerkeinheit 51 wird ein Abstand zwischen der vertikalen Linie des Trägers C1 und der vertikalen Linie des Zahnkranzes R1 als das Übersetzungsverhältnis γ_1 des ersten Planetenradtriebwerkeinheits 51 betrachtet und die vertikale Linie des Sonnenrads S1 ist bei einer Seite der vertikalen Linie des Trägers C1 entgegengesetzt von der vertikalen Linie des Zahnkranzes R1 angeordnet mit einem Abstand $A\gamma_1$, der zwischen der vertikalen Linie des ersten Sonnenrads S1 und der vertikalen Linie des Trägers C1 liegt. Auf ähnliche Weise wie für den zweiten Einzelritzelplanetenradtriebwerkeinheit 52 wird ein Abstand a zwischen der vertikalen Linie des Trägers C2 und der vertikalen Linie des Zahnkranzes R2 als das Übersetzungsverhältnis γ_2 des zweiten Planetenradtriebwerkeinheits 52 betrachtet und die vertikale Linie des zweiten Sonnenrads S2 ist bei einer Seite der vertikalen Linie des Trägers C2 entgegengesetzt zu der vertikalen Linie des Zahnkranzes R2 angeordnet, wobei ein Abstand $A\gamma_2$ zwischen der vertikalen Linie des zweiten Sonnenrads S2 und der vertikalen Linie des Trägers C2 liegt.

[0041] Wie für den ersten und zweiten Drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheit 53, 54 der dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheit 17 sind die Träger C3, C4 und die Zahnkränze R3, R4 jeweils integriert oder einstückig. Deshalb werden die Drehzahlverhältnisse des gemeinsamen Trägers C3, C4 und das Drehzahlverhältnis des gemeinsamen Zahnkranzes R3, R4 auf einer vertikalen Linie angedeutet, die durch C3, C4 bezeichnet wird, und eine vertikale Linie jeweils, die durch R3, R4 bezeichnet wird. Das Drehzahlverhältnis des ersten Sonnenrads S3 und das Drehzahlverhältnis des zweiten Sonnenrads S4 werden durch eine vertikale Linie angedeutet, die durch S3 bezeichnet wird, und eine vertikale Linie jeweils, die durch S4 bezeichnet wird. Wie für den ersten Einzelritzel-drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheit 53 wird ein Abstand b zwischen der vertikalen Linie des Trägers C3 und der vertikalen Linie des Zahnkranzes R3 als das Übersetzungsverhältnis γ_3 des ersten Drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheits 53 betrachtet und die vertikale Linie des ersten Sonnenrads S3 ist bei einer Seite der vertikalen Linie des Trägers C3 angeordnet entgegengesetzt zu der vertikalen Linie des Zahnkranzes R3, wobei ein Abstand $B\gamma_2$ zwischen der vertikalen Linie des ersten Sonnenrads S3 und der vertikalen Linie des Trägers C3 liegt. Wie für den zweiten Doppelritzel-drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheit 54 wird ein Abstand b zwischen der vertikalen Linie des Trägers C4 und der vertikalen Linie des Zahnkranzes R4 als das Übersetzungsverhältnis γ_4 des zweiten Drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheits 54 betrachtet und die vertikale Linie des zweiten Sonnenrads S4 ist bei einer Seite der vertikalen Linie C4 angeordnet, an der die vertikale Linie des Zahnkranzes R4 auch angeordnet ist, wobei ein Abstand $B\gamma_4$ zwischen der vertikalen Linie des zweiten Sonnenrads S4 und der vertikalen Linie des Trägers C4 liegt. In den Drehzahldiagrammen werden B-1 bis B-4 und C-1 bis C-3 bei Punkten angedeutet, bei denen die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2, die erste bis dritte Steuerkupplung C-1 bis C-3 und die erste und zweite Steuerbremse B-3, B-4 wahlweise betätigt werden.

[0042] In dem wie vorstehend beschrieben hergerichteten Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebwerkeinheit 17 werden die Elemente in Übereinstim-

mung mit den vier vertikalen Linien als das erste Element, zweite Element, dritte Element und vierte Element in der Reihenfolge der Anordnung bezeichnet. Die duale Drehzahländerungsplanetenradtriebeeinheit 17 hat nämlich das erste Element, das zweite Element, das dritte Element und das vierte Element in Übereinstimmung mit der Reihenfolge der vier Elemente, die in Intervallen angeordnet sind in Übereinstimmung mit jedem Übersetzungsverhältnis in dem Drehzahldiagramm. Wie darüber hinaus in Fig. 3 gezeigt ist, deutet das Drehzahldiagramm die Übersetzungsverhältnisse von jedem Element mit vertikalen Linien an, das heißt, dass das erste Element, das zweite Element, das dritte Element und das vierte Element in der Reihenfolge der Drehzahl angeordnet sind außer dem fünften Vorwärtsgang und dem sechsten Vorwärtsgang, wobei jedes Element einstückig dreht. Die duale Drehzahländerungsplanetenradtriebeeinheit 17 hat nämlich das erste Element, das zweite Element, das dritte Element und das vierte Element in der Reihenfolge der Drehzahl angeordnet. Bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist das erste Sonnenrad S3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden; der Träger C3 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden; der Zahnkranz R3, R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden; und das zweite Sonnenrad S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden.

[0043] Der Betrieb für jeden Gang wird nachfolgend beschrieben.

[0044] Bei dem ersten Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-4, die die Drehzustandsschalteneinrichtung 50 bildet, betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads S1 anzuhalten, so dass der Träger C1, C2 als das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 zu dem zweiten Drehzahlreduktionsdrehzustand geschaltet wird darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C1, C2 und das zweite Sonnenrad S4 zu verbinden, und der Freilauf F-1 wird betätigt, um eine Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf eine zweite drehzahlreduzierte Drehung, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4 und den Träger C3, C4, dessen Umkehrdrehung begrenzt ist durch den Freilauf F-1, um die Reaktionskraft zu tragen, wodurch die Abtriebswelle 18 mit einem Übersetzungsverhältnis von 4,741 des ersten Gangs vorwärts angetrieben wird. Es ist auch möglich, die Drehung des Trägers C3, C4 durch Betätigen der zweiten Steuerbremse B-4 zu begrenzen.

[0045] Bei dem zweiten Vorwärtsgang wird das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2 in der Drehung begrenzt durch die erste Steuerbremse B-1, die die Drehzustandsschalteneinrichtung 50 bildet, so dass der Träger C1, C2 zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird darüber hinaus wird die Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C1, C2 und das zweite Sonnenrad S4 zu verbinden, und der Freilauf F-1 wird betätigt, um die Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4 zu begrenzen. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15 und schneller als die zweite drehzahlreduzierte Drehung, durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und

die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R1, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4 und den Träger C3, C4, dessen Rückwärtsdrehung begrenzt ist durch den Freilauf F-1, um die Reaktionskraft zu tragen, wodurch die Abtriebswelle 18 mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,3630 des zweiten Gangs vorwärts angetrieben wird.

[0046] Bei dem dritten Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen ersten Sonnenrads S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C1, C2 und das zweite Sonnenrad S4 zu verbinden, und die erste Steuerbremse B-3 wird betätigt, um die Drehung des ersten Sonnenrads S3 zu begrenzen. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4, das erste Sonnenrad S3, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 mit einem Übersetzungsverhältnis von 2,709 des dritten Gangs vorwärts angetrieben wird.

[0047] Bei dem vierten Vorwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird. Darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C1, C2 und das zweite Sonnenrad S4 zu betätigen, und die erste Steuerbremse B-3 wird betätigt, um die Drehung des ersten Sonnenrads S3 zu begrenzen. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4, das erste Sonnenrad S3, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 bei einem Übersetzungsverhältnis von 2,074 des vierten Gangs vorwärts angetrieben wird.

[0048] Bei dem fünften Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen ersten Sonnenrads S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird darüber hinaus werden die erste Steuerkupplung C-1 und die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt, um den Träger C1, C2 jeweils mit dem zweiten Sonnenrad S4 und dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite und erste Sonnenrad S4, S3 über die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3, so dass der Zahnkranz R3, R4 über den Träger C3, C4 gedreht wird in Übereinstimmung mit der Drehung des ersten und zweiten Sonnenrads S3, S4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,778 des fünften Gangs.

[0049] Bei dem sechsten Vorwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird darüber hinaus werden die erste Steuerkupplung C-1 und die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite und erste Sonnenrad S4, S3 über die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3, so dass der Zahnkranz R3, R4 gedreht wird über den Träger C3, C4 in Übereinstimmung mit der Drehung des ersten und zweiten Sonnenrads S3, S4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,361 des sechsten Ganges.

[0050] Bei dem siebenten Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 geschaltet wird zu dem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand. Darüber hinaus werden die erste Steuerkupplung C-1 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 zu verbinden und die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite Sonnenrad S4 über die erste Steuerkupplung C-1. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des zweiten Sonnenrads S4 und der Drehung des Trägers C3, C4 gedreht, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,196 des siebenten Ganges.

[0051] Bei dem achten Vorwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 geschaltet wird zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand. Darüber hinaus werden die erste Steuerkupplung C-1 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 zu verbinden und die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung reduziert ist und die Reaktionskraft trägt und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das zweite Sonnenrad S4, über die erste Steuerkupplung C-1. Gleichzeitig wird die auf die Eingangswelle 15 eingeleitete Drehung direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 gedreht in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des zweiten Sonnenrads S4 und der Drehung des Trägers C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,100 des achten Ganges.

[0052] Bei dem neunten Vorwärtsgang werden die erste, zweite und dritte Steuerkupplung C-1, C-2, C-3 verbunden,

um das erste und zweite Sonnenrad S3, S4 über den Träger C1, C2 als das Drehzahl reduzierende Drehabtriebsselement 55 zu verbinden. Darüber hinaus bleiben die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 als die Drehzustandsschalteneinrichtung 50 unbetätigt, so dass der Träger C1, C2 sich bei einem freidrehbaren Zustand befindet. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf dem Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2, so dass der Zahnkranz R3, R4 über die gesperrten ersten und zweiten Sonnenräder S3, S4 gedreht wird. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,000 des neunten Ganges.

[0053] Bei dem zehnten Vorwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen zweiten Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der erste Träger C1, C2 zu dem ersten Drehzahlreduktionsdrehzustand geschaltet wird darüber hinaus werden die dritte Steuerkupplung C-3 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden und die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des ersten Sonnenrads S3, und der Drehung des Trägers C3, C4 gedreht, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,892 des zehnten Ganges.

[0054] Bei dem elften Vorwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu den zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird darüber hinaus werden die dritte Steuerkupplung C-3 und die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden und die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung durch den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3. Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2. In Folge dessen wird der Zahnkranz R3, R4 gedreht in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Drehung des ersten Sonnenrads S3 und der Drehung des Trägers C3, C4, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,833 des elften Ganges.

[0055] Bei dem zwölften Vorwärtsgang wird die zweite Steuerkupplung C-2 betätigt, um die Eingangswelle 15 mit dem Träger C3, C4 zu verbinden, und die erste Steuerkupplung B-3 wird betätigt, um die Drehung des ersten Sonnenrads S3 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerkupplung C-2, um den Zahnkranz R3, R4 zu drehen mit dem drehbegrenzten ersten Sonnenrad S3, das die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsver-

hältnis von 0,686 des zwölften Ganges.

[0056] Bei dem ersten Rückwärtsgang wird die zweite Drehsteuerbremse B-2 betätigt, um die Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrades S1 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 geschaltet wird zu dem ersten Drehzahl reduzierenden Drehzustand. Darüber hinaus wird die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden und die zweite Steuerbremse B-4 wird betätigt, um die Drehung des Trägers C1, C2 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die zweite drehzahlreduzierte Drehung über den Zahnkranz R1, R2, das großdurchmessrige erste Sonnenrad S1, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3, um den Zahnkranz R3, R4 rückwärts zu drehen, wobei der drehbegrenzte Träger C3, C4 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 rückwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 3,879 des ersten Rückwärtsganges.

[0057] Bei dem zweiten Rückwärtsgang wird die erste Drehsteuerbremse B-1 betätigt, um die Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrades S2 zu begrenzen, so dass der Träger C1, C2 zu dem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand geschaltet wird. Darüber hinaus wird die dritte Steuerkupplung C-3 betätigt, um den Träger C1, C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 zu verbinden und die zweite Steuerbremse B-4 wird betätigt, um die Drehung C1, C2 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die erste drehzahlreduzierte Drehung über den Zahnkranz R1, R2, das kleindurchmessrige Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist und die Reaktionskraft trägt, und den Träger C1, C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerkupplung C-3, um den Zahnkranz R3, R4 rückwärts zu drehen, wobei der drehbegrenzte Träger C3, C4 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 rückwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 2,970 des zweiten Rückwärtsganges.

[0058] Wie aus dem Drehzahldiagramm von Fig. 3 ersichtlich ist, das die Drehverhältnisse des großdurchmessrigen, kleindurchmessrigen, ersten und zweiten Sonnenrads S1 bis S4, des Trägers C1, C2, des Trägers C3, C4, des Zahnkranzes R1 und R2 und des Zahnkranzes R3 und R4 bei verschiedenen Gängen andeutet, wobei die Drehzahl des Zahnkranzes R1, R2 der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 16, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist, als 1 definiert ist, wobei die Drehverhältnisse, das heißt die Übersetzungsverhältnisse des gemeinsamen Zahnkranzes R3, R4 der Gänge bei geeigneten Abständen angeordnet sind. Gemäß dem erfindungsgemäßen Automatikgetriebe ist es möglich, zwölf Vorwärtsgänge und zwei Rückwärtsgänge bei geeigneten Abständen zu erzielen. Darüber hinaus dreht sich keines der Sonnenräder, Träger oder Zahnkränze mit einer sehr hohen Drehzahl bei keinem der Vorwärts- oder Rückwärtsgänge.

[0059] Ein zweites Ausführungsbeispiel wird als nächstes unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben. Das zweite Ausführungsbeispiel ist das selbe wie das erste Ausführungsbeispiel bezüglich der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17, der ersten bis dritten Kupplung C-1 bis C-3, der ersten und zweiten Steuerbremse B1, B4, dem Freilauf F-1 etc., die durch gleiche Bezugszeichen in den Zeichnungen repräsentiert werden und nicht erneut beschrieben werden. Eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 60 wird so beschrieben, die das zweite Ausführungsbeispiel von dem ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet.

[0060] Bei der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 60 sind ein Sonnenrad S1 und ein Träger C1 eines Doppelritzelplanetenradgetriebe mechanisms 65 und ein Sonnenrad S2 und ein Träger C2 eines Einzelritzelplanetenradgetriebes 66 verbunden und einstückig. Insbesondere umfasst die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 60 ein gemeinsames Sonnenrad S1, S2, das drehbar gestützt ist auf einer gemeinsamen Achse 13, ein langes Ritzel 62, das mit dem Sonnenrad S1, S2 kämmt, einen gemeinsamen Träger C1, C2, der das lange Ritzel 62 drehbar stützt und ein Zwischenritzel 63, das mit dem langen Ritzel 62 kämmt und das drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und Zahnkränze R2, R3, die mit dem langen Ritzel 62 kämmen und dem Zwischenritzel 63 jeweils und die drehbar gestützt sind auf der gemeinsamen Achse 13. Eine Eingangswelle 15 ist mit dem Zahnkranz R2 verbunden, der in der Übertragungsbahn dem Zahnkranz R1 vorausgeht.

[0061] Eine erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 zum Verbinden des gemeinsamen Sonnenrads S1, S2 und des Zahnkranzes R1 der späteren Stufe jeweils mit einem Getriebegehäuse 12 sind jeweils mit dem Sonnenrad S1, S2 und dem Zahnkranz R1 verbunden. Deshalb wird der Träger C1, C2 als das Drehzahlreduktionsabtriebsselement 55 geschaltet zwischen einem ersten Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrads S1, S2 begrenzt ist durch die erste Drehsteuerbremse B-1, so dass der Träger C1, C2 eine erste drehzahlreduzierte Drehung hat, die kleiner ist als die Drehung der Eingangswelle 15, einem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei die Drehung des Zahnkranzes R1 begrenzt ist durch die zweite Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C1, C2 eine zweite drehzahlreduzierte Drehzahl hat, die geringer ist als die erste drehzahlreduzierte Drehung, und einen freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 sich bei einem gelösten Zustand befinden, so dass die Drehung nicht begrenzt ist.

[0062] Die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 60 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die die erste und zweite drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer sind als die Eingangswelle 15. Die erste und zweite Drehsteuerbremse B-1, B-2 bilden eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C1, C2 als das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 zwischen den Drehzahlreduktionsdrehzuständen und dem freien Drehzustand.

[0063] Das zweite Ausführungsbeispiel ist im wesentlichen das selbe wie das erste Ausführungsbeispiel darin, dass die Drehung der Eingangswelle 15 und die erste oder zweite drehzahlreduzierte Drehung, die an dem Träger C1, C2 der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 60 erzeugt wird, übertragen werden auf das zweite und erste Sonnenrad S4, S3 und den gemeinsamen Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 über die erste bis dritte Steuerkupplung C-1 bis C-3, und dass das erste Sonnenrad S3 und der Träger C3, C4 wahlweise in der Drehung begrenzt werden durch die erste und zweite Steuerbremse B-3, B-4, um die Drehung der Eingangswelle 15 mit zwölf Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen zu schalten. Dieses Merkmal wird nicht erneut detailliert beschrieben. Die Betätigungszustände der Steuerkupplung und der Steuerbremsen für die Gänge sind in Fig. 5 gezeigt. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel werden die Betätigungszustände der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen vertauscht zwischen dem zweiten Gang und dem dritten Gang und zwischen dem vierten Gang und dem fünften Gang im Vergleich mit dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0064] Fig. 5 zeigt in der Spalte des Übersetzungsverhältnisses die Übersetzungsverhältnisse (Drehzahlen der Eingangswelle 15/Drehzahl der Abtriebswelle 18) der Gänge, die erzielt werden, wenn der Drehzahlreduktionsplanetenradtriebmechanismus 65, der durch das Sonnenrad S1, das lange Ritzel 62, das Zwischenritzel 63, den Träger C1 und den Zahnkranz R1 der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradtriebbeeinheit 60 gebildet wird, ein Übersetzungsverhältnis γ_1 von 0,2173 hat, und ein zweiter Drehzahlreduktionsplanetenradtriebmechanismus 66, der gebildet wird durch das Sonnenrad S2, das lange Ritzel 62, den Träger C2 und den Zahnkranz R2, ein Übersetzungsverhältnis γ_2 von 0,391 hat, und ein erster Drehzahländerungsplanetenradtriebmechanismus S3, der gebildet wird durch ein erstes Sonnenrad S3, ein langes Ritzel 34, einen Träger C3 und einen Zahnkranz R3 der dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebbeeinheit 17, ein Übersetzungsverhältnis γ_3 von 0,556 hat, und ein zweiter Drehzahländerungsplanetenradtriebmechanismus S4, der gebildet wird durch ein zweites Sonnenrad S4, ein Zwischenritzel 33, ein langes Ritzel 34, einen Träger C4 und einen Zahnkranz R4, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,417 hat.

[0065] Das Drehzahldiagramm des zweiten Ausführungsbeispiels ist in Fig. 6 gezeigt. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist das erste Sonnenrad S3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden und der Träger C3, C4 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, und der Zahnkranz R3, R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden und das zweite Sonnenrad S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden.

[0066] Ein Ausführungsbeispiel, wobei eine Einzelplanetenradtriebbeeinheit als eine Drehzahlreduktionstriebbeeinheit eingesetzt wird, wird als nächstes beschrieben. Ein drittes Ausführungsbeispiel ist das selbe wie das erste Ausführungsbeispiel bezüglich der dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebbeeinheit 17, der ersten bis dritten Kupplung C-1 bis C-3, der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4, dem Freilauf F-1 etc., die in Fig. 7 durch vergleichbare Bezugszeichen repräsentiert sind und hier nicht erneut beschrieben werden. Eine Drehzahlreduktionsplanetenradtriebbeeinheit 70 und eine Verbindungsbeziehung zwischen der Drehzahlreduktionsplanetenradtriebbeeinheit 70 und der dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebbeeinheit 70 wird nur hier beschrieben nachfolgend.

[0067] Die Reduktionsplanetenradtriebbeeinheit 70 umfasst ein Sonnenrad S2, das drehbar gestützt ist auf einer gemeinsamen Achse 13, Ritzel 71, das mit dem Sonnenrad S2 kämmt, einen Träger C2, der das Ritzel 71 drehbar stützt und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen Zahnkranz R2, der mit dem Ritzel 71 kämmt und der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13. Eine Eingangswelle 15 ist mit dem Zahnkranz R2 verbunden. Eine Drehsteuerkupplung C-4 ist so gestaltet, dass sie wahlweise den Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbindet. Eine Drehsteuerbremse B-2 ist so gestaltet, dass sie wahlweise die Drehung des Sonnenrads S2 begrenzt. Deshalb wird der Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsabtriebsselement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsdrehzustand, wobei der Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist durch die Drehsteuerkupplung C-4, um mit derselben Drehzahl zu drehen wie die eingeleitete Drehzahl der Eingangswelle 15, einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrads S2 begrenzt ist durch die Drehsteuerbremse B-2, um eine reduzierte Drehzahl zu haben, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerkupplung B-4 und die

Drehsteuerbremse B-2 unbetätigt bleiben, so dass die Drehung nicht begrenzt ist.

[0068] Die Drehzahlreduktionsplanetenradtriebbeeinheit 70 bildet eine Drehzahlreduktionstriebbeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die die Eingangs-drehung erzeugt, die gleich ist bezüglich der Drehzahl der Drehung der Eingangswelle 15 und der reduzierten Drehzahl, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die Drehsteuerkupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-2 bilden eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C2 als das Drehzahlabtriebsselement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Zustand und dem freien Drehzustand.

[0069] Das wie vorstehend beschrieben aufgebaute dritte Ausführungsbeispiel kann Übersetzungsverhältnisse von neun Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen erzielen durch wahlweises in Eingriff bringen und Lösen der ersten bis dritten Steuerkupplung C-1 bis C-3 und der Drehsteuerkupplung C-4 und wahlweises Betätigen der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4 und der Drehsteuerbremse B-2, um die Drehung der Elemente der Planetenradtriebbeeinheit zu begrenzen.

[0070] Die Betätigungszustände der Steuerkupplungen und der Steuerbremse für die Gänge sind in Fig. 8 gezeigt. Fig. 8 zeigt in der Spalte der Übersetzungsverhältnisse die Übersetzungsverhältnisse (Drehzahl der Eingangswelle 5/Drehzahl der Abtriebswelle 18) der Gänge, die erzielt werden, wenn die Drehzahlreduktionsplanetenradtriebbeeinheit 70 ein Übersetzungsverhältnis γ von 0,417 hat und der erste Drehzahländerungsplanetenradtriebmechanismus S3, der durch das erste Sonnenrad S3, das lange Ritzel 34, den Träger C3 und den Zahnkranz R3 der dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebbeeinheit 17 gebildet ist, ein Übersetzungsverhältnis γ_1 von 0,458 hat, und der zweite Drehzahländerungsplanetenradtriebmechanismus S4, der durch das zweite Sonnenrad S4, das Zwischenritzel 33, das lange Ritzel 34, den Träger C4 und den Zahnkranz R4 gebildet ist, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,375 hat.

[0071] Das Drehzahldiagramm des dritten Ausführungsbeispiels ist in Fig. 9 gezeigt. Bei dem dritten Ausführungsbeispiel ist das erste Sonnenrad S3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerkupplung B-3 verbunden, der Träger C3, C4 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, der Zahnkranz R3, R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden und das zweite Sonnenrad S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden.

[0072] Die Betriebe der Gänge werden beschrieben. Bei dem ersten Vorwärtsgang wird die Drehsteuerbremse B-2, die die Drehzustandsschalteneinrichtung 50 bildet, betätigt, um die Drehung des Sonnenrads S2 zu begrenzen, so dass der Träger C-2 als das Drehzahlreduktionsabtriebsselement 55 zu dem Drehzahlreduktionszustand geschaltet wird darüber hinaus wird die erste Steuerkupplung C-1 betätigt, um den Träger C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 zu verbinden, und der Freilauf F-1 wird betätigt, um die Rückwärtsdrehung des Trägers C3, C4 zu begrenzen. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 drehzahlreduziert auf die reduzierte Drehzahl über den Zahnkranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuerkupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4 und dem Träger C3, C4, dessen Rückwärtsdrehung durch den Freilauf F-1 begrenzt ist, um die Reaktionskraft zu tragen, wodurch die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Überset-

zungsverhältnis von 3,778 des ersten Ganges. Es ist auch möglich, die Drehung des Trägers C3, C4 durch Betätigen der zweiten Steuerbremse B-4 zu begrenzen.

[0073] Bei dem zweiten Vorwärtsgang wird die Drehsteu-
erkupplung C-4, die die Drehzustandsschalteneinrichtung 50
bildet, betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem
Zahnkranz R2, so dass der Träger C2 in dem Eingangsdreh-
zustand geschaltet wird, wobei der Träger C2 zusammen mit
der Eingangswelle 15 dreht. Darüber hinaus wird die erste
Steuerkupplung C-1 betätigt zum Verbinden des Trägers C2
mit dem zweiten Sonnenrad S4 und der Freilauf F-1 wird
betätigt zum Begrenzen der Rückwärtsdrehung des Trägers
C3, C4. Deshalb wird die auf die Eingangswelle 15 eingelei-
tete Drehung direkt übertragen als die eingeleitete Drehung
auf den Träger C2 über die Drehsteuerekupplung C-4. Die
Drehung wird dann auf den Zahnkranz R3, R4 übertragen
über die erste Steuerekupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4
und dem Träger C3, C4, dessen Rückwärtsdrehung begrenzt
ist durch den Freilauf F-1, um die Reaktionskraft zu tragen,
wodurch das Vorwärtsantreiben der Abtriebswelle 18 bei ei-
nem Übersetzungsverhältnis von 2,667 des zweiten Ganges
erfolgt.

[0074] Bei dem dritten Vorwärtsgang wird die Drehsteu-
erkupplung B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des Son-
nenrads S2, so dass der Träger C2 zu dem Drehzustand mit
reduzierter Drehzahl geschaltet wird darüber hinaus wird
die erste Steuerekupplung C-1 betätigt zum Verbinden des
Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und die erste
Steuerbremse B-4 wird betätigt zum Begrenzen der Dre-
hung des ersten Sonnenrads S3 deshalb wird die Drehung
der Eingangswelle 15 reduziert in der Drehzahl auf die Dre-
hung mit reduzierter Drehzahl über den Zahnkranz R2, das
Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, um die Re-
aktionskraft zu tragen, und den Träger C2. Die Drehung
wird dann übertragen auf den Zahnkranz R3, R4 über die er-
ste Steuerekupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4, das erste
Sonnenrad S3, dessen Drehung begrenzt ist, um die Reakti-
onskraft zu tragen, und den Träger C3, C4, wodurch die An-
triebswelle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Über-
setzungsverhältnis von 2,159 des dritten Ganges.

[0075] Bei dem vierten Vorwärtsgang wird die Drehsteu-
erkupplung C-4 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit
dem Zahnkranz R2, so dass der Träger C2 geschaltet wird zu
dem Eingangsdrehzustand, wobei der Träger C2 sich zu-
sammen mit der Eingangswelle 15 dreht. Darüber hinaus
wird die erste Steuerekupplung C-1 betätigt zum Verbinden
des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad S4 und die erste
Steuerbremse B-3 wird betätigt zum Begrenzen der Dre-
hung des ersten Sonnenrads S3. Deshalb wird die Drehung
der Eingangswelle 15 direkt übertragen als die eingeleitete
Drehung auf den Träger C2. Die Drehung wird dann über-
tragen auf dem Zahnkranz R3, R4 über die erste Steuer-
kupplung C-1, das zweite Sonnenrad S4, das erste Sonnen-
rad S3, dessen Drehung begrenzt ist, um die Reaktionskraft
zu tragen, und den Träger C3, C4, wodurch die Abtriebs-
welle 18 vorwärts angetrieben wird mit einem Überset-
zungsverhältnis von 1,524 des vierten Ganges.

[0076] Bei dem fünften Vorwärtsgang wird die Drehsteu-
erbremse B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des Son-
nenrads S2, so dass der Träger C2 geschaltet wird zu dem
Drehzustand mit reduzierter Drehzahl. Darüber hinaus wer-
den die erste und dritte Steuerekupplung C-1, C-3 betätigt
zum Verbinden des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad
S4 und dem ersten Sonnenrad S3 jeweils. Deshalb wird die
Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl vermindert
auf die Drehung mit reduzierter Drehzahl über den Zahn-
kranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt
ist, um die Reaktionskraft zu tragen, und den Träger C2. Die

Drehung wird dann übertragen auf das zweite und erste Son-
nenrad S4, S3 über die erste und dritte Steuerekupplung C-1,
C-3, so dass der Zahnkranz R3, R4 über den Träger C3, C4
gedreht wird in Übereinstimmung der Drehung des ersten
und zweiten Sonnenrads S3, S4. In Folge dessen wird die
Abtriebswelle 18 vorwärts gedreht mit einem Übersetzungs-
verhältnis von 1,417 des fünften Ganges.

[0077] Bei dem sechsten Vorwärtsgang wird die Drehsteu-
erbremse B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des Son-
nenrads S2, so dass der Träger C2 zu dem Drehzustand mit
reduzierter Drehzahl geschaltet wird. Darüber hinaus wer-
den die erste und zweite Steuerekupplung C-1, C-2 betätigt
zum Verbinden des Trägers C2 mit dem zweiten Sonnenrad
S4 und Verbinden der Eingangswelle 15 mit dem Träger C3,
C4. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der
Drehzahl reduziert auf die Drehung mit reduzierter Dreh-
zahl über den Zahnkranz R2, das Sonnenrad S2, das in der
Drehung begrenzt ist zum Tragen der Reaktionskraft, und
den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das
zweite Sonnenrad S4 über die erste Steuerekupplung C-1.
Gleichzeitig wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt
auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuer-
kupplung C-2. Übrigens wird der Zahnkranz R3, R4 gedreht
in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der Dre-
hung des zweiten Sonnenrads S4 und der Drehung des Trä-
gers C3, C4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vor-
wärts gedreht mit einem Übersetzungsverhältnis von 1,124
des sechsten Ganges.

[0078] Bei dem siebenten Vorwärtsgang werden die erste,
zweite und dritte Steuerekupplung C-1, C-2, C-3 verbunden,
so dass das erste und zweite Sonnenrad S3, S4 verbunden
werden über den Träger C2 als das drehzahlreduzierende
Drehabtriebsselement 55. Darüber hinaus bleiben die Dreh-
steuerekupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-4, die die
Drehzustandsschalteneinrichtung 50 sind, bei einem nicht be-
tätigten Zustand, so dass der Träger C2 sich bei dem freien
Drehzustand befindet. Deshalb wird die auf die Eingangs-
welle 15 eingeleitete Drehung direkt übertragen auf dem
Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradge-
triebeinheit 17 über die Steuerekupplung C-2, um den Zahn-
kranz R3, R4 zu drehen über das gesperrte erste und zweite
Sonnenrad S3, S4. In Folge dessen wird die Abtriebswelle
18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis
von 1,000 des siebenten Ganges.

[0079] Bei dem achten Vorwärtsgang wird die Drehsteu-
erbremse B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des Son-
nenrads S2, so dass der Träger C2 zu dem drehzahlreduzie-
renden Drehzustand geschaltet wird. Darüber hinaus werden
die dritte Steuerekupplung C-3 und die zweite Steuerekup-
plung C-2 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem er-
sten Sonnenrad S3 und Verbinden der Eingangswelle 15 mit
dem Träger C3, C4 jeweils. Deshalb wird die Drehung der
Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert über den Zahn-
kranz R2, das Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist
zum Tragen der Reaktionskraft, und den Träger C2. Die
Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3
über die dritte Steuerekupplung C-3. Gleichzeitig wird die
Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C3, C4
übertragen über die zweite Steuerekupplung C-2. Übrigens
wird der Zahnkranz R3, R4 gedreht in Übereinstimmung der
Differenz zwischen der Drehung des ersten Sonnenrads S3
und der Drehung des Trägers C3, C4. In Folge dessen wird
die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Über-
setzungsverhältnis von 0,881 des achten Ganges.

[0080] Bei dem neunten Vorwärtsgang wird die zweite
Steuerekupplung C-2 betätigt zum Verbinden der Eingangs-
welle 15 mit dem Träger C3, C4 und die erste Steuerbremse
B-3 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des ersten

Sonnenrades S3. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 auf den Träger C3, C4 übertragen über die zweite Steuerrkupplung C-2, um den Zahnkranz R3, R4 zu drehen, wobei das erste Sonnenrad S3 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 vorwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 0,686 des neunten Ganges.

[0081] Bei dem ersten Rückwärtsgang wird die Drehsteuerebremse B-2 betätigt zum Begrenzen der Drehung des zweiten Sonnenrades S2, so dass der Träger C2 geschaltet wird zu dem Drehzustand mit reduzierter Drehzahl. Darüber hinaus wird die dritte Steuerrkupplung C-3 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 und die zweite Steuerebremse B-4 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des Trägers C3, C4. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 in der Drehzahl reduziert auf die drehzahlreduzierte Drehung über den Zahnkranz R2, das zweite Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist zum Tragen der Reaktionskraft, und den Träger C2. Die Drehung wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerrkupplung C-3. Der Zahnkranz R3, R4 wird rückwärts gedreht, wobei der drehbegrenzte Träger C3, C4 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 rückwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 3,091 des ersten Rückwärtsganges.

[0082] Bei dem zweiten Rückwärtsgang wird die Drehsteuerrkupplung C-4 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem Zahnkranz R2, so dass der Träger C2 geschaltet wird zu dem Eingangs-drehzustand, wobei der Träger C2 sich zusammen mit der Eingangswelle 15 dreht. Darüber hinaus wird die dritte Steuerrkupplung C-3 betätigt zum Verbinden des Trägers C2 mit dem ersten Sonnenrad S3 und die zweite Steuerebremse B-4 wird betätigt zum Begrenzen der Drehung des Trägers C3, C4. Deshalb wird die Drehung der Eingangswelle 15 direkt auf den Träger C2 übertragen und wird dann übertragen auf das erste Sonnenrad S3 über die dritte Steuerrkupplung C-2. Der Zahnkranz R3, R4 wird rückwärts gedreht, wobei der drehbegrenzte Träger C3, C4 die Reaktionskraft trägt. In Folge dessen wird die Abtriebswelle 18 rückwärts angetrieben mit einem Übersetzungsverhältnis von 2,182 des zweiten Rückwärtsganges.

[0083] Bei dem dritten Ausführungsbeispiel wird veranlasst, dass der Träger C2 der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 eine Drehzahl reduzierte Drehung hat, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15 durch Begrenzen der Drehung des zweiten Sonnenrads S2 durch die Verwendung der Drehsteuerebremse B-2. Darüber hinaus wird veranlasst, dass der Träger C2 die gleiche Eingangs-drehung hat in der Drehzahl bezüglich der Drehung der Eingangswelle 15 durch Verbinden des Trägers C2 mit dem Zahnkranz R2 über die Steuerrkupplung C-2. Es ist jedoch auch möglich, die Drehung mit reduzierter Drehzahl des Trägers C2 zu veranlassen durch Begrenzen der Drehung des Sonnenrads S2 auf die selbe Weise und die Eingangs-drehung des Trägers C2 zu veranlassen durch wahlweises Verbinden des Trägers C2 mit dem Sonnenrad S2 oder Verbinden des Zahnkranzes R2 mit dem Sonnenrad S2 durch die Verwendung der Drehsteuerrkupplung C-4, wie in Fig. 10 bis 11 angedeutet ist. Dabei sind das Drehzahl-diagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 und die Betätigungszustände der Steuerbremsen und der Steuerrkupplungen für die Gänge die selben wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0084] Ein viertes und fünftes Ausführungsbeispiel wird unter Bezugnahme auf Fig. 12 und 13 beschrieben, das eine Einzelplanetenradgetriebeeinheit einsetzt, bei der die Drehung eines Sonnenrads begrenzt wird als eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit. In Fig. 12 umfasst eine

Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 ein Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger C2, der ein Ritzel 73 stützt, das mit dem Sonnenrad S2 kämmt, und einem Zahnkranz R2, der mit dem Ritzel 73 kämmt.

5 Eine Eingangswelle 15 ist mit dem Zahnkranz R2 verbunden. Deshalb wird veranlasst, dass der Träger C2 eine zweite Drehung hat, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und es wird veranlasst, dass der Zahnkranz R2 eine erste Drehung hat, die die gleiche Drehzahl wie die Eingangswelle 15 hat.

[0085] Ein Verbindungselement 74 ist drehbar an einer gemeinsamen Achse 13 angeordnet. Das Verbindungselement 74 ist abnehmbar verbunden mit dem zweiten und ersten Sonnenrad S4, S3 durch eine erste und dritte Steuerrkupplung C-1, C-3 und ist abnehmbar verbunden mit dem Zahnkranz R2 und dem Träger C2 durch eine erste und zweite Drehsteuerrkupplung C-4, C-5. Deshalb wird das Verbindungselement 74 als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebs-
15 element 55 geschaltet zwischen einem Eingangs-drehzustand, wobei das Verbindungselement 74 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die erste Drehsteuerrkupplung C-4, so dass das Verbindungselement 74 mit einer Eingangs-drehung gedreht wird, die gleich der Drehzahl der Eingangswelle 15 ist, einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei
25 das Verbindungselement 74 mit dem Träger C2 verbunden ist über die zweite Drehsteuerrkupplung C-5, so dass das Verbindungselement 74 mit einer drehzahlreduzierten Drehung gedreht wird, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuerrkupplung C-4, C-5 gelöst bleibt, so dass das Verbindungselement 74 nicht in der Drehung begrenzt ist.

[0086] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72 und das Verbindungselement 74 bilden eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15
35 verbunden ist und die die Eingangs-drehung erzeugt, die die gleiche Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 15 hat und die die drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die erste und zweite Drehsteuerrkupplung C-4, C-5 bilden eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Verbindungselements 74 als das Drehzahlreduktionsdrehabtriebs-
40 element 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand.

[0087] Die Betätigungszustände der Steuerbremsen und der Steuerrkupplungen für die Gänge sind im Wesentlichen dieselben wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel, wenn die zweite Drehsteuerrkupplung C-5 die zweite Steuerebremse B-2 ersetzt. Das Drehzahl-diagramm der dualen
50 Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist das selbe wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0088] In Fig. 13 umfasst eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72 ein Sonnenrad S2, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger C2, der ein Ritzel 73 stützt, das mit dem Sonnenrad S2 kämmt, und einen Zahnkranz R2, der mit dem Ritzel 73 kämmt. Eine erste Steuerrkupplung C-1 ist vorgesehen zwischen dem Träger C2 und einem zweiten Sonnenrad S4. Eine zweite Steuerrkupplung C-3 ist vorgesehen zwischen dem Träger C2 und einem ersten Sonnenrad S3. Eine erste Drehsteuerrkupplung C-4 ist vorgesehen zwischen einer Eingangswelle 15 und dem Träger C2. Eine zweite Drehsteuerrkupplung C-5 ist vorgesehen zwischen der Eingangswelle 15 und dem Zahnkranz R2. Deshalb wird der Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebs-
60 element 55 geschaltet zwischen einem Eingangs-drehzustand, wobei der Träger C2 mit der Eingangswelle 15 verbunden ist über die erste Drehsteuerrkupplung C-4, so dass der Träger C2 sich mit einer Eingangs-drehung dreht, die die gleiche

Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 15 hat, einem drehzahlreduziertem Drehzustand, wobei die Eingangswelle 15 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die zweite Drehsteuere Kupplung C-5, so dass der Träger C2 sich langsamer dreht als die Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuere Kupplung C-4, C-5 gelöst bleibt, so dass die Drehung des Trägers C2 nicht begrenzt ist.

[0089] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die eine erste Drehung erzeugt, die die gleiche Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 15 hat und die eine drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 15 ist. Die erste und zweite Drehsteuere Kupplung C-4, C-5 bilden eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C2 als das drehzahlreduzierte Drehabtriebsselement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand. Dabei sind die Betätigungszustände der Steuerbremse und der Steuerkupplungen für die Gänge im Wesentlichen die selben wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel, wenn die zweite Drehsteuere Kupplung C-5 die zweite Drehsteuerbremse B-2 ersetzt. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist das selbe wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel.

[0090] Als nächstes werden andere Ausführungsbeispiele beschrieben, die eine Einzelplanetenradgetriebeeinheit als eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit einsetzen. Ein sechstes Ausführungsbeispiel hat eine Bauweise, die erhalten werden kann durch Beseitigen der Drehsteuere Kupplung C-4 von der Bauweise des dritten Ausführungsbeispiels. Komponenten in Übereinstimmung mit jenen des dritten Ausführungsbeispiels werden durch vergleichbare Bezugszeichen in Fig. 14 repräsentiert und werden nicht erneut im Detail beschrieben. Dabei wird ein Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 geschaltet zwischen einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei ein Sonnenrad S2 in der Drehung begrenzt ist durch eine Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C2 sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuerbremse B-2 gelöst bleibt, so dass der Träger C2 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0091] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 bildet eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die eine erste Drehung erzeugt mit der gleichen Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 15 und die eine drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15. Die erste und zweite Drehsteuere Kupplung C-4, C-5 bilden eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C2 als das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand.

[0092] Die Betätigungszustände der Steuerkupplungen und der Steuerbremse für die in Fig. 15 gezeigten Gänge sind äquivalent ihren Zuständen, die in der Tabelle gezeigt sind, die erhalten wird durch Beseitigen der Reihen der Gänge des zweiten, vierten und zweiten Rückwärtsgangs aus der Tabelle von Fig. 8, bei denen die Drehsteuere Kupplung C-4 betätigt wird, und durch neues Nummerieren der verbleibenden Reihen der Gänge nacheinander von oben. Die Betätigungen der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 und der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 für die Gänge sind im wesentlichen die selben wie Gänge der entsprechenden Gänge bei dem dritten Ausführungsbeispiel außer dem Übersetzungsverhältnis der

Gänge. Angesichts dieser Punkte wird die Beschreibung weggelassen. Die Spalte der Übersetzungsverhältnisse in Fig. 15 zeigt Übersetzungsverhältnisse der Gänge, die erzielt werden, wenn die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 ein Übersetzungsverhältnis γ_2 von 0,556 hat; ein erster Drehzahländerungsplanetenradgetriebe-mechanismus 53, der durch ein erstes Sonnenrad S3, ein langes Ritzel 34, einen Träger C3 und einen Zahnkranz R3 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 70 gebildet ist, ein Übersetzungsverhältnis γ_3 von 0,458 hat; und ein zweiter Drehzahländerungsplanetenradgetriebe-mechanismus 54, der gebildet ist durch ein zweites Sonnenrad S4, ein Zwischenritzel 33, das lange Ritzel 34, einen Träger C4 und einen Zahnkranz R4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradänderungsgetriebeeinheit 17, ein Übersetzungsverhältnis γ_4 von 0,375 hat.

[0093] Ein Drehzahldiagramm des sechsten Ausführungsbeispiels ist in Fig. 16 gezeigt. Bei dem sechsten Ausführungsbeispiel ist das erste Sonnenrad S3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden, und der Träger C-3, C-4 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, und der Zahnkranz R3, R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden, und das zweite Sonnenrad S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden.

[0094] Ein siebentes und achttes Ausführungsbeispiel wird als nächstes unter Bezugnahme auf Fig. 17 und 18 beschrieben, die eine Einzelplanetenradgetriebeeinheit einsetzen, wobei die Drehung eines Sonnenrads begrenzt ist als eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit. Das siebente Ausführungsbeispiel hat eine äquivalente Bauweise wie die Bauweise, die erhalten wird durch Beseitigen der ersten Drehsteuere Kupplung C-4 von der Bauweise des vierten Ausführungsbeispiels. Komponenten des siebenten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit jenen des vierten Ausführungsbeispiels werden durch vergleichbare Bezugszeichen in Fig. 17 repräsentiert und werden nicht wieder detailliert beschrieben. Dabei wird ein Verbindungselement 24 als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 geschaltet zwischen einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei das Verbindungselement 74 mit einem Träger C2 verbunden ist über eine Drehsteuere Kupplung C-5, so dass das Verbindungselement 74 gedreht wird mit einer drehzahlreduzierten Drehung, die langsamer ist als die Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuere Kupplung C-5 gelöst bleibt, so dass das Verbindungselement 74 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0095] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72 und das Verbindungselement 74 bilden eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 15 verbunden ist und die eine drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15. Die Drehsteuere Kupplung C-5 bildet eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Verbindungselements 74 als das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand. Die Betätigungszustände der Steuerbremsen und der Steuerkupplungen für die Gänge sind im Wesentlichen die selben wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel, wenn die Drehsteuere Kupplung C-5 betätigt wird anstatt der Drehsteuere Kupplung C-3. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist das selbe wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel.

[0096] Das achte Ausführungsbeispiel hat eine Bauweise, die erhalten wird durch Beseitigen der ersten Drehsteuer-

kupplung C-4 von der Bauweise des fünften Ausführungsbeispiels. Komponenten des achten Ausführungsbeispiels in Übereinstimmung mit jenen des fünften Ausführungsbeispiels werden durch vergleichbare Bezugszeichen in Fig. 18 repräsentiert und werden nicht erneut detailliert beschrieben. Dabei wird ein Träger C-2 als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 geschaltet zwischen einem drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei der Zahnkranz R2 verbunden ist mit einer Eingangswelle 15 über eine Drehsteuere Kupplung C-5, so dass der Träger C2 langsamer gedreht wird als eine Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuere Kupplung C-5 gelöst bleibt, so dass der Träger C2 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0097] Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72 bildet eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Trägers C2 als das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand. Die Betätigungszustände der Steuere Kupplungen und der Steuerbremsen für die Gänge sind im Wesentlichen die selben wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel, wenn die Drehsteuere Kupplung C-5 betätigt wird an Stelle der Drehsteuerbremse C-2. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist das selbe wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel.

[0098] Als nächstes wird ein neuntes Ausführungsbeispiel beschrieben, bei dem die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49 durch einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang gebildet ist. Das neunte Ausführungsbeispiel ist im Wesentlichen das selbe wie das erste Ausführungsbeispiel bezüglich der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17, der ersten bis dritten Steuere Kupplung C-1 bis C-3, der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4, dem Freilauf F-1 etc., die durch vergleichbare Bezugszeichen in Fig. 19 repräsentiert sind und nachfolgend nicht beschrieben werden. Ein Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 und eine Verbindungsbeziehung zwischen dem Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 und der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17, die das neunte Ausführungsbeispiel von dem ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet, wird beschrieben. Eine Turbine 47 eines Fluidmomentwandlers 11 ist mit einer Eingangswelle 76 verbunden, die drehbar gestützt ist durch ein Getriebegehäuse 12 eines Automatikgetriebes 10. Ein großdurchmessriges Zahnrad 77, ein mitteldurchmessriges Zahnrad 78 und ein kleindurchmessriges Zahnrad 79 sind an der Eingangswelle 76 fixiert. Ein erstes Zahnrad 80, das den gleichen Durchmesser hat wie das großdurchmessrige Zahnrad 77 und das mit dem großdurchmessrigen Zahnrad 77 kämmt, ist drehbar auf einer Achse 21 einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17. Ein zweites Zahnrad 81 und ein drittes Zahnrad 82, die mit dem mitteldurchmessrigen Zahnrad 78 kämmen und dem kleindurchmessrigen Zahnrad 79 jeweils, sind an der Achse 21 gestützt. Deshalb dreht sich das erste Zahnrad mit einer Eingangs drehung, die die gleiche Drehzahl wie die Drehung der Eingangswelle 76 hat. Das zweite Zahnrad 81 dreht sich mit einer ersten drehzahlreduzierten Drehung, die langsamer als die Drehung der Eingangswelle 76 ist. Das dritte Zahnrad 82 dreht sich mit einer zweiten drehzahlreduzierten Drehung, die langsamer als die erste Drehung ist.

[0099] Ein Verbindungselement 83 ist drehbar an der Achse 21 angeordnet. Das Verbindungselement 83 ist abnehmbar verbunden mit einem zweiten Sonnenrad S4 und einem ersten Sonnenrad S3 über eine erste Steuere Kupplung C-1 und eine dritte Steuere Kupplung C-3 jeweils und ist ab-

nehmbar verbunden mit dem zweiten Zahnrad 81 und dem dritten Zahnrad 82 über eine erste Drehsteuere Kupplung C-4 und eine zweite Drehsteuere Kupplung C-5 jeweils. Deshalb wird das Verbindungselement 83 als ein drehzahlreduziertes Drehabtriebsselement 55 geschaltet zwischen einem ersten drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei das Verbindungselement 83 direkt mit dem zweiten Zahnrad 81 verbunden ist über die erste Drehsteuere Kupplung C-4, so dass das Verbindungselement 83 mit einer ersten drehzahlreduzierten Drehung gedreht wird, die langsamer ist als die Eingangs drehung, einem zweiten drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei das Verbindungselement 83 mit dem dritten Zahnrad 82 verbunden ist über die zweite Drehsteuere Kupplung C-5, so dass das Verbindungselement 83 mit einer drehzahlreduzierten Drehung gedreht wird, die langsamer ist als die erste drehzahlreduzierte Drehung, und einem freien Drehzustand, wobei die erste und zweite Drehsteuere Kupplung C-4, C-5 gelöst bleiben, so dass das Verbindungselement 83 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0100] Der Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 und das Verbindungselement 83 bilden eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 76 verbunden ist und die die erste drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 76, und die die zweite drehzahlreduzierte Drehung erzeugt, die langsamer ist als die erste drehzahlreduzierte Drehung. Die erste und zweite Drehsteuere Kupplung C-4, C-5 bilden eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Verbindungselements 83 als das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 zwischen den drehzahlreduzierten Drehzuständen und dem freien Drehzustand. Die Betätigungszustände der Steuerbremsen und der Steuere Kupplungen für die Gänge sind im Wesentlichen die selben wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel, wenn die erste und zweite Drehsteuere Kupplung C-4, C-5 betätigt werden an Stelle der ersten und zweiten Drehsteuerbremse B-1, B-2. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist das selbe wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0101] Bei dem neunten Ausführungsbeispiel wird der Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 gebildet durch das großdurchmessrige, mitteldurchmessrige und kleindurchmessrige Zahnrad 77 bis 79 und das erste bis dritte Zahnrad 80 bis 82, wobei das kleindurchmessrige Zahnrad 79 und das dritte Zahnrad 82 wie in Fig. 20 gezeigt weggelassen werden können.

[0102] Bei einem zehnten Ausführungsbeispiel dreht sich ein erstes Zahnrad 80, wie in Fig. 20 gezeigt ist, mit einer Eingangs drehung mit der gleichen Drehzahl wie die Drehung der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 72 und ein zweites Zahnrad 81 dreht sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung, die langsamer ist als die Eingangs drehung. Ein Verbindungselement 83 ist abnehmbar verbunden mit dem ersten und zweiten Sonnenrad S3, S4 über die dritte und erste Steuere Kupplung C-1, C-2 und ist abnehmbar verbunden mit dem zweiten Zahnrad 81 über eine Drehsteuere Kupplung C-5. Deshalb wird das Verbindungselement 83 als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 geschaltet zwischen einem Drehzahlreduktionsdrehzustand, wobei das Verbindungselement 83 mit dem zweiten Zahnrad 81 verbunden ist über die Drehsteuere Kupplung C-5, so dass das Verbindungselement 83 mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 76, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuere Kupplung C-5 gelöst bleibt, so dass das Verbindungselement 83 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0103] Der Drehzahlreduktionsgetriebestrang 75 und das Verbindungselement 83 bilden eine Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit 49, die mit der Eingangswelle 76 verbunden ist

und die eine Eingangsrehung mit der gleichen Drehzahl wie der Drehung der Eingangswelle 76 erzeugt und eine drehzahlreduzierte Drehung, die langsamer ist als die Eingangsrehung. Die Drehsteerkupplung C-5 bildet eine Drehzustandsschalteneinrichtung 50 zum Schalten des Verbindungselements 83 als das Drehzahlreduktionsdrehabtriebs-
 5 element 55 zwischen dem drehzahlreduzierten Drehzustand und dem freien Drehzustand. Die Betätigungszustände der Steuerkupplungen und der Steuerbremse für die Gänge sind die selben wie bei dem sechsten Ausführungsbeispiel, wenn die Drehsteerkupplung C-5 an Stelle der Drehsteuerbremse B-2 betätigt wird. Das Drehzahldiagramm der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 ist dasselbe wie das des sechsten Ausführungsbeispiels.

[0104] Als nächstes werden Ausführungsbeispiele beschrieben, wobei die Einzelplanetenradgetriebeeinheit identisch mit der des dritten Ausführungsbeispiels verwendet wird und die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 17 gebildet ist durch eine duale Planetenradgetriebeeinheit, die unterschiedlich ist von denen der vorangegangenen Ausführungsbeispiele. Die Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 ist dieselbe wie jene des dritten Ausführungsbeispiels und wird durch vergleichbare Bezugszeichen in den Zeichnungen repräsentiert und wird nachfolgend nicht beschrieben.

[0105] Bei einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 84 eines elften Ausführungsbeispiels, das in Fig. 21 gezeigt ist, sind ein Träger C3 eines Doppelritzelplanetenradgetriebe-mechanismus 93 und ein Sonnenrad eines Einzelritzelplanetenradgetriebe-mechanismus 94 verbunden und ein Zahnkranz R3 und ein Träger C4 sind verbunden. Insbesondere umfasst die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 84 Sonnenräder S3, S4, die drehbar gestützt sind auf einer gemeinsamen Achse 13, Ritzel 86, das mit dem Sonnenrad S3 kämmt über ein Zwischenritzel 85, einen Träger C3, der das Ritzel 86 kämmt, das Zwischenritzel 85 stützt und der mit dem Sonnenrad S4 verbunden ist und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, einen Zahnkranz R3, der drehbar gestützt ist an der gemeinsamen Achse 13 und mit dem Ritzel 86 kämmt, ein Ritzel 87, das mit dem Sonnenrad S4 kämmt, einen Träger C4, der das Ritzel 87 stützt und mit dem Zahnkranz R3 verbunden ist und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen Zahnkranz R4, der drehbar gestützt ist an der gemeinsamen Achse 13 und mit dem Ritzel 87 kämmt. Der Zahnkranz R4 ist mit einer Abtriebswelle 18 verbunden. Der Träger C3, der mit dem Sonnenrad S4 verbunden ist, ist mit einer ersten Steuerbremse B-3 verbunden, die wahlweise das Sonnenrad S4 und den Träger C3 mit dem Getriebegehäuse 12 verbindet, um deren Drehung zu begrenzen. Der Träger C4, der mit dem Zahnkranz R3 verbunden ist, ist mit einer zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, die wahlweise den Zahnkranz R3 und den Träger C4 mit dem Getriebegehäuse 12 verbindet, um deren Drehung zu begrenzen.

[0106] Die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 sind vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung eines Trägers C2 einer Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 auf das Sonnenrad S3 und den Träger C3 jeweils der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 84. Eine zweite Steuerkupplung C-2 ist vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung einer Eingangswelle 15 auf den Träger C4. Auf ähnliche Weise wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel verbindet eine Drehsteerkupplung C-4 wahlweise den Träger C2 der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 mit einem Zahnkranz R2 und eine Drehsteuerbremse B-2 begrenzt wahlweise die Drehung eines Sonnenrades S2. Deshalb wird der Träger C2 als

ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsrehzustand, wobei der Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die Drehsteerkupplung C-4, so dass der Träger C2 sich mit einer Eingangsrehung gleich der Drehzahl der Drehung der Eingangswelle 15 dreht, einem drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrades S2 begrenzt ist durch die Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C2 sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteerkupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-2 gelöst bleiben, so dass der Träger C2 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0107] Das elfte Ausführungsbeispiel, das wie vorstehend beschrieben aufgebaut ist, kann Übersetzungsverhältnisse von neun Vorwärtsgängen und zwei Rückwärtsgängen erzielen durch wahlweises Betätigen der ersten und zweiten Steuerbremse B-3, B-4, der ersten und dritten Steuerkupplung C-1 bis C-3, der Drehsteerkupplung C-4 und der Drehsteuerbremse B-2. Ein Drehzahldiagramm des elften Ausführungsbeispiels ist in Fig. 22 gezeigt. Bei dem elften Ausführungsbeispiel sind das erste Sonnenrad S4 und der Träger C3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden; der Zahnkranz R3 und der Träger B4 als das zweite Element sind mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden; der Zahnkranz R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden; und das Sonnenrad S3 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden. Die Betätigungszustände der Steuerkupplungen und der Steuerbremsen für die Gänge sind die selben wie die Zustände bei dem in Fig. 8 gezeigten dritten Ausführungsbeispiel.

[0108] Bei einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 88 eines zwölften Ausführungsbeispiels, das in Fig. 23 gezeigt ist, sind Sonnenräder S3, S4 von zwei Doppelritzelplanetenradgetriebe-mechanismen 31, 32 verbunden und ein Zahnkranz R3 und ein Träger C4 davon sind verbunden. Insbesondere umfasst die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 88 die Sonnenräder S3, S4, die zwischenverbunden sind und drehbar gestützt sind auf einer gemeinsamen Achse 13, ein Ritzel 90, das mit dem Sonnenrad S3 kämmt über das Zwischenritzel 89, ein Ritzel 92, das mit dem Sonnenrad S4 kämmt über ein Zwischenritzel 91, einen Träger C3, der das Zwischenritzel 90 und das Ritzel 90 stützt und der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, den Träger C4, der das Zwischenritzel 91 und das Ritzel 92 stützt und der mit dem Zahnkranz R3 verbunden ist und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13, und einen Zahnkranz R4, der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13 und der mit dem Ritzel 92 kämmt und mit der Abtriebswelle 18 verbunden ist. Der Träger C3 ist mit einer ersten Steuerbremse B-3 verbunden, die wahlweise den Träger C3 mit einem Getriebegehäuse 12 verbindet, um die Drehung des Trägers C3 zu begrenzen. Der Träger C4 ist mit einer zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, die wahlweise den Träger C4 mit dem Getriebegehäuse 12 verbindet, um die Drehung des Trägers C4 zu begrenzen. Die erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 sind vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung eines Trägers C2 einer Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit 70 auf das Sonnenrad S3 und den Träger C3 jeweils der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 88. Eine zweite Steuerkupplung C-2 ist vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung einer Eingangswelle 15 auf den Träger C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit 88. Auf ähnliche Weise wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel verbindet eine Drehsteuer-

kupplung C-4 wahlweise den Träger C4 der Drehzahlreduktionsplanetenradtriebseinheit 70 mit einem Zahnkranz R2 und eine Drehsteuerbremse B-2 begrenzt wahlweise die Drehung eines Sonnenrades S2. Deshalb wird der Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsdrehzustand, wobei der Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die Drehsteuere Kupplung C-4, so dass der Träger C2 sich mit einer gleichen Eingangsdrehung bezüglich der Drehzahl der Drehung der Eingangswelle 15 dreht, einem drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrades S2 begrenzt ist durch die Drehsteuerbremse B-2, so dass der Träger C2 sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuere Kupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-2 gelöst bleiben, so dass der Träger C2 nicht begrenzt ist.

[0109] Ein Drehzahldiagramm des zwölften Ausführungsbeispiels ist in Fig. 24 gezeigt. Bei dem zwölften Ausführungsbeispiel ist der Träger C3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden; der Zahnkranz R3 und der Träger C4 sind als das zweite Element mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden; der Zahnkranz R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden; und das Sonnenrad S3 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung C-1 verbunden. Die Betätigungszustände der Steuerkupplungen und der Steuerbremsen für die Gänge sind die selben wie die Zustände des in Fig. 8 gezeigten dritten Ausführungsbeispiels.

[0110] Bei einer dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebseinheit 95 bei einem in Fig. 25 gezeigten 13. Ausführungsbeispiel sind ein Sonnenrad S3 eines Einzelritzelplanetenradtriebemechanismus 98 und ein Sonnenrad S4 eines Doppelritzelplanetenradtriebemechanismus 99 verbunden und einstückig und ein Träger C3 und ein Träger C4 davon sind verbunden und einstückig. Insbesondere umfasst die duale Drehzahländerungsplanetenradtriebseinheit 95 das gemeinsame Sonnenrad S3, S4, das drehbar gestützt ist auf einer gemeinsamen Achse 13, einen Zahnkranz R3, der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13 und mit dem Sonnenrad S3, S4 über ein langes Ritzel 96 kämmt, einen Zahnkranz R4, der drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse und mit dem Sonnenrad S3, S4 über das lange Ritzel 96 und das Zwischenritzel 97 kämmt, und den gemeinsamen Träger C3, C4, der das lange Ritzel 96 und das Zwischenritzel 97 stützt und drehbar gestützt ist auf der gemeinsamen Achse 13. Der Zahnkranz R4 ist mit einer Abtriebswelle 18 verbunden. Der Zahnkranz R3 ist mit einer ersten Steuerbremse B-3 verbunden, die wahlweise den Zahnkranz R3 mit einem Getriebegehäuse 12 verbindet, um die Drehung des Zahnkranzes R3 zu begrenzen. Der Träger C3, C4 ist mit einer zweiten Steuerbremse B-4 verbunden, die wahlweise den Träger C3, C4 mit dem Getriebegehäuse 12 verbindet, um die Drehung des Trägers C3, C4 zu begrenzen. Eine erste und dritte Steuerkupplung C-1, C-3 sind vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung eines Trägers C2 einer Drehzahlreduktionsplanetenradtriebseinheit 70 auf das Sonnenrad S3, S4 und den Träger C3 jeweils der dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebseinheit 95. Eine zweite Steuerkupplung C-2 ist vorgesehen zum wahlweisen Übertragen der Drehung einer Eingangswelle 15 auf den Träger C3, C4 der dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebseinheit 95. Auf ähnliche Weise wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel verbindet eine Drehsteuere Kupplung C-4 wahlweise den Träger C2 der Drehzahlreduktionsplanetenradtriebseinheit 70 mit einem Zahnkranz R2 und eine Drehsteuerbremse B-2 begrenzt

wahlweise die Drehung eines Sonnenrades S2. Deshalb wird der Träger C2 als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement 55 geschaltet zwischen einem Eingangsdrehzustand, wobei der Träger C2 mit dem Zahnkranz R2 verbunden ist über die Drehsteuere Kupplung C4, so dass der Träger C2 sich mit einer gleichen Eingangsdrehung bezüglich der Drehzahl der Drehung der Eingangswelle 15 dreht, einem drehzahlreduzierten Drehzustand, wobei die Drehung des Sonnenrades S2 durch die Drehsteuerbremse B-2 begrenzt ist, so dass der Träger C2 sich mit einer drehzahlreduzierten Drehung dreht, die langsamer ist als die Drehung der Eingangswelle 15, und einem freien Drehzustand, wobei die Drehsteuere Kupplung C-4 und die Drehsteuerbremse B-2 gelöst bleiben, so dass der Träger C2 in der Drehung nicht begrenzt ist.

[0111] Ein Drehzahldiagramm des 13. Ausführungsbeispiels ist in Fig. 26 gezeigt. Bei dem 13. Ausführungsbeispiel ist der Zahnkranz R3 als das erste Element mit der dritten Steuerkupplung C-3 und der ersten Steuerbremse B-3 verbunden; der Träger C3, C4 als das zweite Element ist mit der zweiten Steuerkupplung C-2 und der zweiten Steuerbremse B-4 verbunden; der Zahnkranz R4 als das dritte Element ist mit der Abtriebswelle 18 verbunden; und das Sonnenrad S3, S4 als das vierte Element ist mit der ersten Steuerkupplung B-1 verbunden. Die Betätigungszustände der Steuerkupplungen und der Steuerbremsen für die Gänge sind die selben wie die Zustände bei dem in Fig. 8 gezeigten Ausführungsbeispiel.

[0112] Während die Erfindung unter Bezugnahme auf das beschrieben ist, was momentan als ihre bevorzugten Ausführungsbeispiele betrachtet wird, ist es verständlich, dass die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsbeispiele oder Bauweisen beschränkt ist. Im Gegensatz ist bei der Erfindung beabsichtigt, dass verschiedene Abwandlungen und äquivalente Anordnungen abgedeckt sind. Während außerdem die verschiedenen Element der offenbarten Erfindung in verschiedener Konfigurationen und Kombinationen gezeigt sind, die beispielhaft sind, liegen andere Kombinationen und Konfigurationen einschließlich mehr, weniger und nur einen einzelnen Ausführungsbeispiel auch innerhalb dem Kern und Umfang der Erfindung.

[0113] Eine Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement eine reduzierte Drehung hat, die langsamer ist als die Drehung einer Eingangswelle. Das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement wird geschaltet zwischen einem drehzahlreduzierten Drehzustand und einem freien Drehzustand durch eine Drehzustandsschalteneinrichtung. Die drehzahlreduzierte Drehung des Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselements wird wahlweise übertragen auf das vierte und erste Element einer dualen Drehzahländerungsplanetenradtriebseinheit über eine erste und dritte Steuerkupplung. Die Drehung der Eingangswelle wird übertragen auf ein zweites Element über eine zweite Steuerkupplung. Die Drehung des ersten und zweiten Elements wird wahlweise begrenzt durch eine erste und zweite Steuerbremse. Ein drittes Element ist mit einer Abtriebswelle verbunden. Dies ermöglicht das Schaffen eines sehr effizienten Automatikgetriebes, das sieben oder mehr Vorwärtsübersetzungsverhältnisse erzielt, um eine optimale Ausnützung der Motorleistung bei einem Hochgeschwindigkeitsbereichs eines Fahrzeugs zu ermöglichen und die Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit bei einem Schaltvorgang zu vermindern und deshalb ein gutes Gefühl zu schaffen durch Hinzufügen von Gängen einschließlich eines direkten Ganges bei einer Hochgangseite, so dass benachbarte Übersetzungsverhältnisse näher beieinander liegen.

8. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrads.

9. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Steuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Trägers mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement.

10. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt; wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Steuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkranzes der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der Eingangswelle.

11. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang einschließlich einer Vielzahl an Zahnrädern, die an der Eingangswelle fixiert sind, und einer Vielzahl an Zahnrädern, die gestützt sind, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und mit der Vielzahl der Zahnräder zu kämmen, die an der Eingangswelle fixiert sind; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement, das so angeordnet ist, dass es drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit ist und auf das die drehzahlreduzierte Drehung wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Steuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnrad des Getriebestranges, der die drehzahlredu-

zierte Drehung erzeugt.

12. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei zumindest einer von zwei Planetenradgetriebeelementen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit bilden, ein Doppelritzelpaltenradgetriebeelement ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

13. Automatikgetriebe nach Anspruch 2, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit folgendes aufweist:
ein erstes Sonnenrad;
ein zweites Sonnenrad;
ein langes Ritzel, wobei das lange Ritzel direkt mit dem ersten Sonnenrad kämmt, wobei das lange Ritzel mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzelt kämmt;
einen Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzelt stützt; und
einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit der Abtriebswelle verbunden ist, wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist und das zweite Element der Träger ist und das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist.

14. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung ermöglicht, dass die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehung mit reduzierter Drehzahl an dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement erzeugt während dem drehzahlreduzierten Drehzustand und verhindert, dass die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine drehzahlreduzierte Drehung an dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement erzeugt während dem freien Drehzustand.

15. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem kleindurchmessrigen Sonnenrad;
einem großdurchmessrigen Sonnenrad;
einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, das gebildet ist durch ein großdurchmessriges Ritzel und ein kleindurchmessriges Ritzel, wobei das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad jeweils kämmen; und
einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt,

wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads und einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads jeweils.

16. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad;
einem Träger, der ein langes Ritzel stützt, das mit dem Sonnenrad kämmt, und ein Zwischenritzelt, das mit dem langen Ritzel kämmt;
einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt; und
einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzelt kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebe-

einheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des Sonnenrads und einer Drehung des zweiten Zahnkranzes jeweils.

17. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrads und eine Steuerkupplung zum wahlweisen Verbinden beliebiger zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger oder dem Zahnkranz.

18. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist, wobei der Zahnkranz mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Zahnkranzes oder eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste Steuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist, die wahlweise den Zahnkranz und den Träger jeweils mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement verbinden.

19. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einen Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste Drehsteuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle jeweils mit dem Träger und dem Zahnkranz der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

20. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein

Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Kupplung und der dritten Kupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrads.

21. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; und

ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Trägers mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement.

22. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt,

wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkranzes der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der Eingangswelle.

23. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang einschließlich einer Vielzahl an Zahnradern, die an der Eingangswelle fixiert sind und einer Vielzahl an Zahnradern, die gestützt sind, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und mit der Vielzahl der Zahnradern kämmen, die an der Eingangswelle fixiert sind; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement, das angeordnet ist, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und auf das die drehzahlreduzierte Drehung wahlweise übertragen wird,

wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und

wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit einem Zahnrad des Getriebestrangs, der die drehzahlreduzierte Drehung erzeugt.

24. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei zumindest einer von zwei Planetenradgetriebe Mechanismen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit bilden, ein Doppelritzelpaltenradgetriebe Mechanismus ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

25. Automatikgetriebe nach Anspruch 14, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit folgendes aufweist:
 ein erstes Sonnenrad, ein zweites Sonnenrad;
 ein langes Ritzel, wobei das lange Ritzel direkt mit dem ersten Sonnenrad kämmt, wobei das lange Ritzel direkt mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzel kämmt;
 einen Träger, der in das lange Ritzel und das Zwischenritzel stützt; und
 einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kommt und mit der Abtriebswelle verbunden ist,
 wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist und das zweite Element der Träger ist und das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist.

26. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Kraftübertragung ermöglicht zwischen der Eingangswelle und den Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement über die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit während dem Drehzahlreduktionsdrehzustand und eine Kraftübertragung verhindert zwischen der Eingangswelle und dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement über die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit während dem freien Drehzustand.

27. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
 einem kleindurchmessrigen Sonnenrad;
 einem großdurchmessrigen Sonnenrad;
 einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, das gebildet ist durch ein großdurchmessriges Ritzel und ein kleindurchmessriges Ritzel, wobei das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel jeweils mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad kämmt; und
 einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und der mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt,
 wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
 wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads und einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads jeweils.

28. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
 einem Sonnenrad;
 einem Träger, der ein langes Ritzel stützt, das mit dem Sonnenrad kämmt, und ein Zwischenritzel, das mit dem langen Ritzel kämmt;
 einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt; und
 einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzel kämmt,
 wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
 wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des Sonnenrads und einer Drehung des zweiten Zahnkran-

zes jeweils.

29. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
 einem Sonnenrad;
 einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und
 einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen einer Drehung des Sonnenrads, und eine Drehsteuerkupplung zum wahlweisen Verbinden von beliebigen zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger und dem Zahnkranz.

30. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist:
 eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich eines Sonnenrads, das in der Drehung begrenzt ist, eines Trägers, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und eines Zahnkranzes, der mit der Eingangswelle verbunden ist, wobei der Zahnkranz mit dem Ritzel kämmt; und
 ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Zahnkranzes oder eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, und
 wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
 wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste Drehsteuerkupplung und eine zweite Drehsteuerkupplung aufweist, die wahlweise den Zahnkranz und den Träger jeweils mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement verbinden.

31. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
 einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt,
 wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste Steuerkupplung und eine zweite Steuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden der Eingangswelle mit dem Träger und dem Zahnkranz jeweils der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit.

32. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
 einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt,
 wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
 wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen ei-

ner Drehung des Sonnenrades.

33. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist, einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement, das drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Drehung des Trägers wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Trägers mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement.

34. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit ein Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, und wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahnkranzes der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der Eingangswelle.

35. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist: einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang einschließlich einer Vielzahl von Zahnradern, die an der Eingangswelle fixiert sind, und einer Vielzahl von Zahnradern, die gestützt sind, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und mit der Vielzahl der Zahnradern kämmen, die an der Eingangswelle fixiert sind; und ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement, das angeordnet ist, um drehbar konzentrisch zu der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit zu sein und auf das die drehzahlreduzierte Drehung wahlweise übertragen wird, wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerkupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselements mit einem Zahnrad des Getriebestranges, der eine drehzahlreduzierte Drehung erzeugt.

36. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei zumindest einer der zwei Planetenradgetriebeelemente, die die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit bilden, ein Doppelritzelpaltenradgetriebeelement ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist.

37. Automatikgetriebe nach Anspruch 26, wobei die duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit folgendes aufweist:
ein erstes Sonnenrad;
ein zweites Sonnenrad;

ein langes Ritzel, wobei das lange Ritzel direkt mit dem ersten Sonnenrad kämmt, wobei das lange Ritzel direkt mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzelpalten kämmt;

einen Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzelpalten stützt; und

einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit der Abtriebswelle verbunden ist, wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist und das zweite Element der Träger ist und das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist.

38. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem kleindurchmessrigen Sonnenrad; einem großdurchmessrigen Sonnenrad; einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, das gebildet ist durch ein großdurchmessriges Ritzel und ein kleindurchmessriges Ritzel, wobei das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel jeweils mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad kämmen; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt, und

wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und

wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrads und einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrads jeweils.

39. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad;

einem Träger, der ein langes Ritzel stützt, das mit dem Sonnenrad kämmt, und ein Zwischenritzelpalten, das mit dem langen Ritzel kämmt;

einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt; und einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzelpalten kämmt,

wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist und

wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste Drehsteuerbremse und eine zweite Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Anhalten einer Drehung des Sonnenrads und einer Drehung des zweiten Zahnkranzes jeweils.

40. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:

einem Sonnenrad;

einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und

einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt; wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Drehsteuerbremse aufweist zum wahlweisen Begren-

zen einer Drehung des Sonnenrades und eine Drehsteu-
erkupplung zum wahlweisen Verbinden von beliebigen
zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger und dem Zahn-
kranz.

41. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die
Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist:
eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit
einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung
begrenzt ist, einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei
das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einen Zahn-
kranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist, wobei
der Zahnkranz mit dem Ritzel kämmt; und
ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement, das dreh-
bar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplaneten-
radgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Dre-
hung des Zahnkranzes oder eine Drehung des Trägers
wahlweise übertragen wird,
wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit
der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupp-
lung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine erste
Drehsteuerekupplung und eine zweite Drehsteuerekup-
plung aufweist zum wahlweisen Verbinden des Zahn-
kranzes und des Trägers jeweils mit dem Drehzahlre-
duktionsdrehabtriebsselement.

42. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die
Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlre-
duktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; ei-
nem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit
dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit
dem Ritzel kämmt, und
wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehab-
triebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit
mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuer-
kupplung verbunden ist, und wobei die Drehzustands-
schalteneinrichtung eine erste Drehsteuerekupplung und
eine zweite Drehsteuerekupplung aufweist zum wahl-
weisen Verbinden der Eingangswelle jeweils mit dem
Träger und dem Zahnkranz der Drehzahlreduktionspla-
netenradgetriebeeinheit.

43. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die
Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlre-
duktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad; einem Träger, der ein Ritzel stützt,
wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und ei-
nem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden
ist und mit dem Ritzel kämmt,
wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehab-
triebsselement der Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit
mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuer-
kupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Dreh-
steuerbremse aufweist zum wahlweisen Begrenzen ei-
ner Drehung des Sonnenrades.

44. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die
Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist:
eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit
einschließlich einem Sonnenrad, das in der Drehung
begrenzt ist, einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei
das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, und einen Zahn-
kranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit
dem Ritzel kämmt; und
ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement, das dreh-
bar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplaneten-
radgetriebeeinheit angeordnet ist und auf das eine Dre-
hung des Trägers wahlweise übertragen wird,
wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit

der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupp-
lung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Dreh-
steuerekupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden
des Trägers mit dem Drehzahlreduktionsdrehabtriebs-
element.

45. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die
Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlre-
duktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit:
einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; ei-
nem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit
dem Sonnenrad kämmt; und einen Zahnkranz, der mit
dem Ritzel kämmt, und
wobei der Träger als ein Drehzahlreduktionsdrehab-
triebsselement der Drehzahlreduktionsplanetenradge-
triebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der
dritten Steuerkupplung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Dreh-
steuerekupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden
des Zahnkranzes der Drehzahlreduktionsplanetenrad-
getriebeeinheit mit der Eingangswelle.

46. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die
Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit folgendes aufweist:
einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang einschließlich
einer Vielzahl an Zahnradern, die an der Eingangswelle
fixiert sind, und einer Vielzahl an Zahnradern, die ge-
stützt sind, um drehbar konzentrisch zu der dualen
Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein
und mit der Vielzahl der Zahnradern kämmen, die an der
Eingangswelle fixiert sind; und
ein Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement, das ange-
ordnet ist, um drehbar konzentrisch zu der dualen
Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit zu sein
und auf das die drehzahlreduzierte Drehung wahlweise
übertragen wird,
wobei das Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit
der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupp-
lung verbunden ist, und
wobei die Drehzustandsschalteneinrichtung eine Dreh-
steuerekupplung aufweist zum wahlweisen Verbinden
des Drehzahlreduktionsdrehabtriebsselement mit einem
Zahnrad des Getriebestranges, der die drehzahlredu-
zierte Drehung erzeugt.

47. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei zu-
mindest einer der zwei Planetenradgetriebe mecha-
nismen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradge-
triebeeinheit bilden, ein Doppelritzelpaltenradgetrie-
bemechanismus ist und das dritte Element ein Zahn-
kranz ist.

48. Automatikgetriebe nach Anspruch 1, wobei die
duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit
folgendes aufweist:
ein erstes Sonnenrad;
ein zweites Sonnenrad;
ein langes Ritzel, wobei das lange Ritzel direkt mit
dem ersten Sonnenrad kämmt, wobei das lange Ritzel
mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritz-
el kämmt;
einen Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenrit-
zel stützt; und
einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt
und mit der Abtriebswelle verbunden ist,
wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist und
das zweite Element der Träger ist und das dritte Ele-
ment der Zahnkranz ist und das vierte Element das
zweite Sonnenrad ist.

49. Automatikgetriebe mit:
einer Eingangswelle;

einer Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit, die mit der Eingangswelle verbunden ist und die eine erste Drehung und eine zweite Drehung erzeugt, von denen zumindest eine in der Drehzahl reduziert ist, um langsamer als eine Drehung der Eingangswelle zu sein; 5
 einer dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit, die ein erstes Element, ein zweites Element, ein drittes Element und ein viertes Element in einer Reihenfolge einer Drehzahl hat;
 einer ersten Steuerkupplung und einer Dritten Steuerkupplung, die wahlweise eine gewählte aus der ersten Drehung oder der zweiten Drehung auf das erste Element oder das vierte Element überträgt; einer Drehwahrnehmung zum Wählen einer aus der ersten Drehung oder der zweiten Drehung und Übertragen der einen aus der ersten Drehung oder der zweiten Drehung auf die erste Steuerkupplung und die dritte Steuerkupplung; 10
 einer zweiten Steuerkupplung, die wahlweise die Drehung der Eingangswelle auf das zweite Element überträgt;
 einer ersten Steuerbremse und einer zweiten Steuerbremse, die wahlweise eine Drehung des ersten Elements und eine Drehung des zweiten Elements anhalten; und 15
 einer Abtriebswelle, die mit dem dritten Element verbunden ist.
 50. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei zumindest einer der zwei Planetenradgetriebe-mechanismen, die die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit bilden, ein Doppelritzelplanetenradgetriebe-mechanismus ist und das dritte Element ein Zahnkranz ist. 20
 51. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die duale Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit folgendes aufweist: 25
 ein erstes Sonnenrad;
 ein zweites Sonnenrad;
 ein langes Ritzel, das mit dem ersten Sonnenrad kämmt und mit dem zweiten Sonnenrad über ein Zwischenritzel kämmt;
 einen Träger, der das lange Ritzel und das Zwischenritzel stützt; und 30
 einen Zahnkranz, der mit dem langen Ritzel kämmt und mit der Abtriebswelle verbunden ist, und wobei das erste Element das erste Sonnenrad ist, das zweite Element der Träger ist, das dritte Element der Zahnkranz ist und das vierte Element das zweite Sonnenrad ist. 35
 52. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem kleindurchmessrigen Sonnenrad;
 einem großdurchmessrigen Sonnenrad;
 einem Träger, der ein abgestuftes Ritzel stützt, wobei das abgestufte Ritzel gebildet ist durch ein großdurchmessriges Ritzel und ein kleindurchmessriges Ritzel, wobei das großdurchmessrige Ritzel und das kleindurchmessrige Ritzel jeweils mit dem kleindurchmessrigen Sonnenrad und dem großdurchmessrigen Sonnenrad kämmen; und 40
 einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem großdurchmessrigen Ritzel kämmt, wobei der Träger der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit dem der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehwahrnehmung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum 45

Veranlassen, dass der Träger wahlweise die erste Drehung oder die zweite Drehung erzeugt durch Begrenzen einer Drehung des kleindurchmessrigen Sonnenrades oder einer Drehung des großdurchmessrigen Sonnenrades jeweils.
 53. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine duale Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad;
 einem langen Ritzel;
 einem Träger, der das lange Ritzel stützt, wobei das lange Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt, wobei der Träger ein Zwischenritzel stützt, das mit dem langen Ritzel kämmt;
 einem ersten Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem langen Ritzel kämmt;
 einem zweiten Zahnkranz, der mit dem Zwischenritzel kämmt, und
 wobei der Träger der dualen Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehwahrnehmung eine erste Steuerbremse und eine zweite Steuerbremse aufweist zum Veranlassen, dass der Träger wahlweise die erste Drehung oder die zweite Drehung erzeugt durch Begrenzen einer Drehung jeweils des Sonnenrades oder einer Drehung des Zahnkranzes.
 54. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad;
 einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und
 einen Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt, und
 wobei der Träger der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehwahrnehmung eine zweite Steuerbremse aufweist, die veranlasst, dass der Träger die zweite Drehung erzeugt durch Begrenzen einer Drehung des Sonnenrades, und eine erste Steuerkupplung, die veranlasst, dass der Träger die erste Drehung erzeugt durch Verbinden beliebiger zwei aus dem Sonnenrad, dem Träger und dem Zahnkranz.
 55. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit aufweist mit: einem Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist;
 einem Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel mit dem Sonnenrad kämmt; und einem Zahnkranz, der mit der Eingangswelle verbunden ist und mit dem Ritzel kämmt;
 wobei ein Verbindungselement drehbar konzentrisch zu der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit angeordnet ist und mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehwahrnehmung eine zweite Steuerkupplung aufweist zum Übertragen der zweiten Drehung, die an dem Träger erzeugt wird, auf das Verbindungselement, und eine erste Steuerkupplung zum Übertragen der ersten Drehung, die an dem Zahnkranz erzeugt wird, auf das Verbindungselement.
 56. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit eine Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit ist, die folgendes aufweist: ein Sonnenrad, das in der Drehung begrenzt ist; einen Träger, der ein Ritzel stützt, wobei das Ritzel 50
 55
 60
 65

mit dem Sonnenrad kämmt; und einen Zahnkranz, der mit dem Ritzel kämmt, wobei die erste Kupplung und die dritte Kupplung mit dem Träger der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit verbunden sind, und wobei die Drehwahleinrichtung folgendes aufweist: eine zweite Steuerkupplung zum Veranlassen, dass der Träger die zweite Drehung erzeugt durch Verbinden der Eingangswelle mit dem Zahnkranz der Drehzahlreduktionsplanetenradgetriebeeinheit; und eine erste Steuerkupplung zum Veranlassen, dass der Träger die erste Drehung erzeugt zum Verbinden der Eingangswelle mit dem Träger.

57. Automatikgetriebe nach Anspruch 49, wobei die Drehzahlreduktionsgetriebeeinheit einen Drehzahlreduktionsgetriebestrang aufweist mit: einer Vielzahl an Zahnradern, die an der Eingangswelle fixiert sind; und einer zweiten Vielzahl an Zahnradern, die gestützt sind, um konzentrisch mit der dualen Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit drehbar zu sein, wobei die zweite Vielzahl der Zahnradern mit der ersten Vielzahl der Zahnradern kämmt, wobei ein Verbindungselement, das angeordnet ist, um konzentrisch mit der Drehzahländerungsplanetenradgetriebeeinheit drehbar zu sein, mit der ersten Steuerkupplung und der dritten Steuerkupplung verbunden ist, und wobei die Drehwahleinrichtung eine erste Steuerkupplung und eine zweite Steuerkupplung jeweils aufweist zum Übertragen der ersten und zweiten Drehung, die erzeugt wird durch den Drehzahlreduktionsgetriebe- strang, auf das Verbindungselement.

Hierzu 18 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

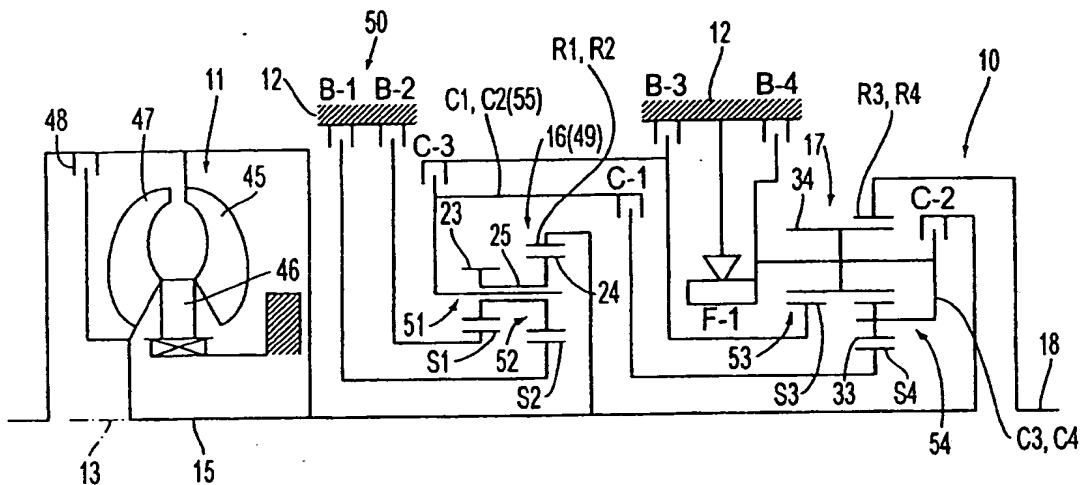


FIG. 2

| | C-1 | C-2 | C-3 | B-1 | B-2 | B-3 | B-4 | F-1 | ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNIS |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|
| 1 | ● | | | | ● | | (●) | ● | 4.741 |
| 2 | ● | | | ● | | | (●) | ● | 3.630 |
| 3 | ● | | | | ● | ● | | | 2.709 |
| 4 | ● | | | ● | | ● | | | 2.074 |
| 5 | ● | | ● | | ● | | | | 1.778 |
| 6 | ● | | ● | ● | | | | | 1.361 |
| 7 | ● | ● | | | ● | | | | 1.196 |
| 8 | ● | ● | | ● | | | | | 1.100 |
| 9 | ● | ● | ● | | | | | | 1.000 |
| 10 | | ● | ● | ● | | | | | 0.892 |
| 11 | | ● | ● | | ● | | | | 0.833 |
| 12 | | ● | | ● | | ● | | | 0.686 |
| (12) | | ● | | | ● | ● | | | 0.686 |
| RÜCKWÄRTS 1 | | | ● | | ● | | ● | | 3.879 |
| RÜCKWÄRTS 2 | | | ● | ● | | | ● | | 2.970 |

$$\lambda_1=0.778, \lambda_2=0.361, \lambda_3=0.458, \lambda_4=0.375$$

FIG. 3

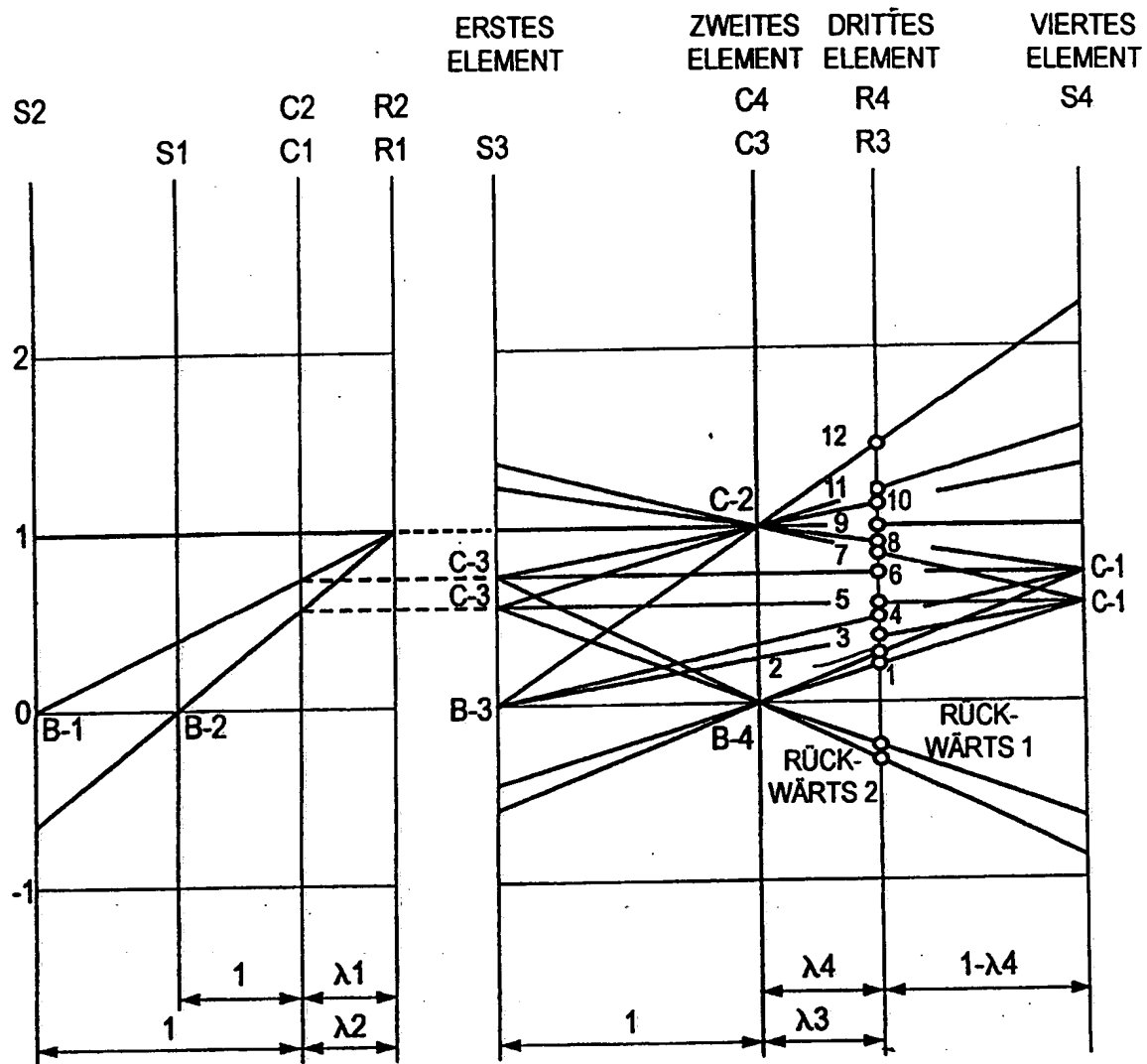


FIG. 4

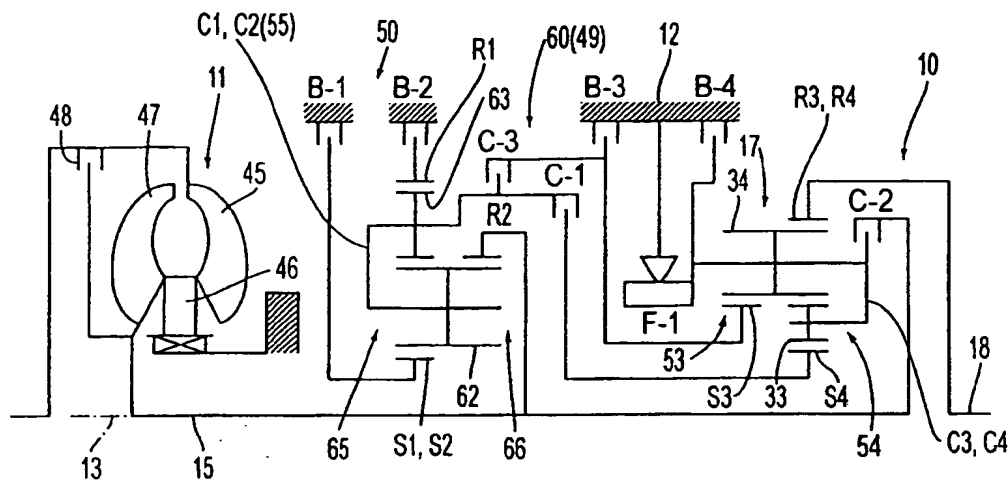


FIG. 5

| | C-1 | C-2 | C-3 | B-1 | B-2 | B-3 | B-4 | F-1 | ÜBERSETZ- UNGSVER- HÄLTNIS |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------------|
| 1 | ● | | | | ● | | (●) | ● | 5.843 |
| 2 | ● | | | | ● | ● | | | 3.652 |
| 3 | ● | | | ● | | | (●) | ● | 3.339 |
| 4 | ● | | ● | | ● | | | | 2.435 |
| 5 | ● | | | ● | | ● | | | 2.087 |
| 6 | ● | | ● | ● | | | | | 1.391 |
| 7 | ● | ● | | | ● | | | | 1.325 |
| 8 | ● | ● | | ● | | | | | 1.133 |
| 9 | ● | ● | ● | | | | | | 1.000 |
| 10 | | ● | ● | ● | | | | | 0.865 |
| 11 | | ● | ● | | ● | | | | 0.753 |
| 12 | | ● | | ● | | ● | | | 0.643 |
| (12) | | ● | | | ● | ● | | | 0.643 |
| RÜCK- WÄRTS 1 | | | ● | | ● | | ● | | 4.383 |
| RÜCK- WÄRTS 2 | | | ● | ● | | | ● | | 2.504 |

$\lambda 1=0.273, \lambda 2=0.391, \lambda 3=0.556, \lambda 4=0.417$

FIG. 6

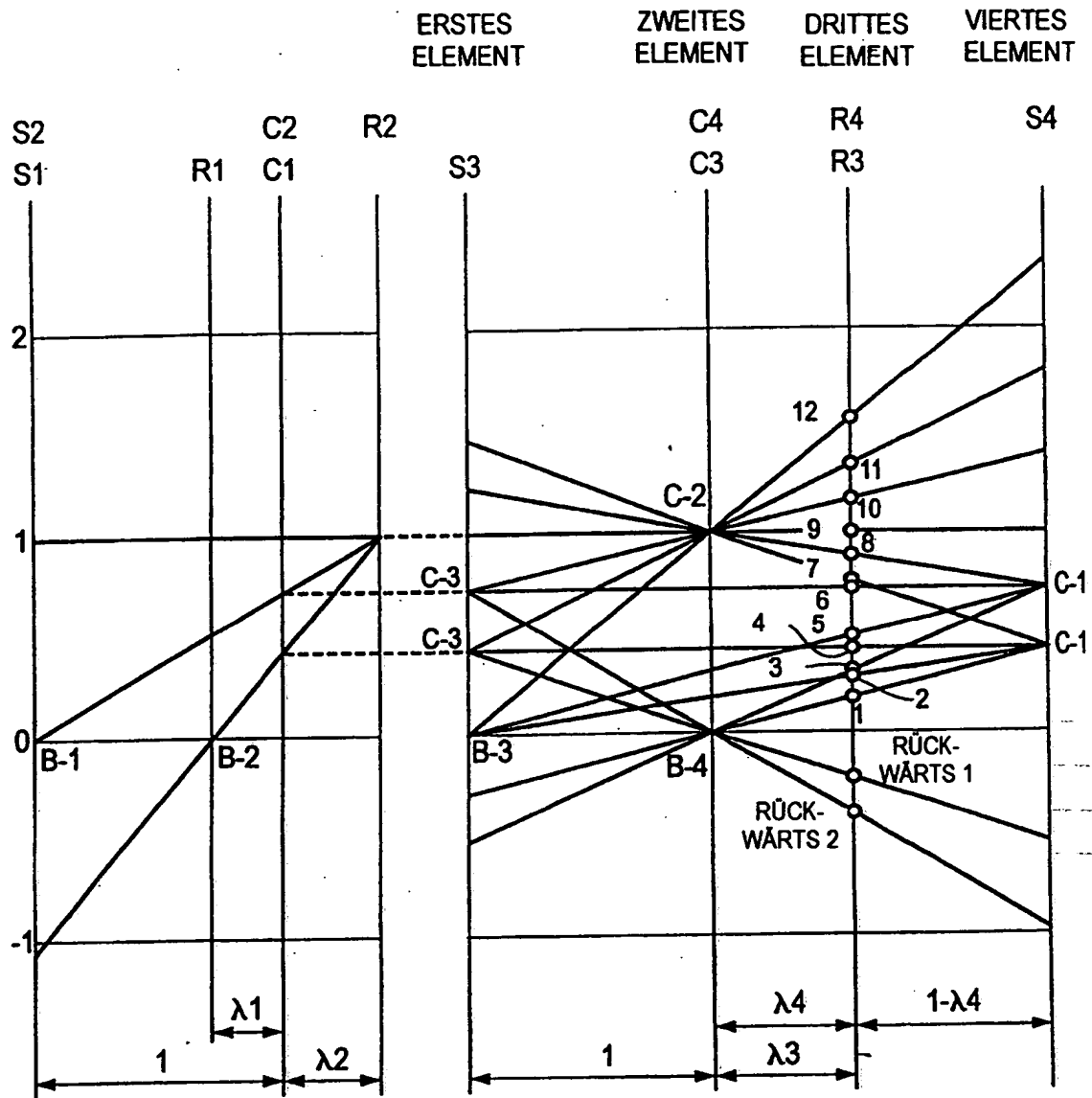


FIG. 7

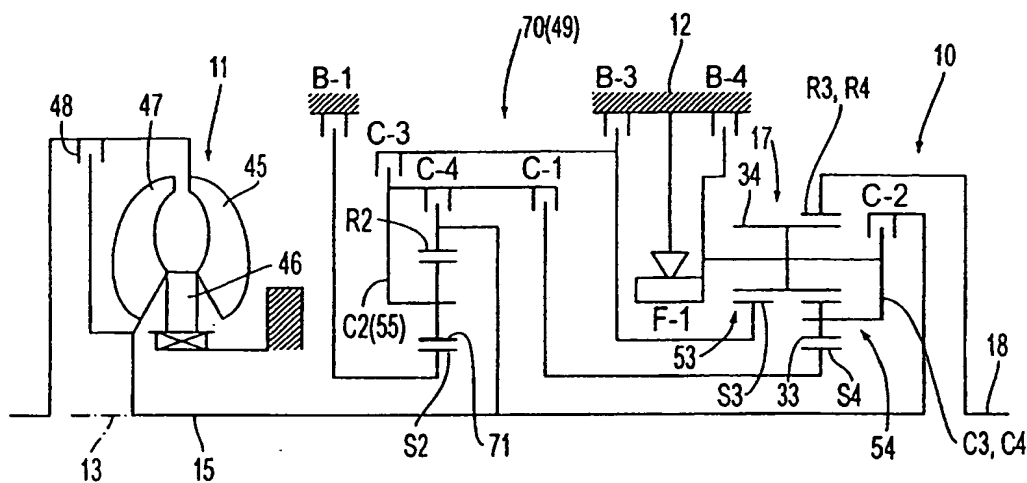


FIG. 8

| | C-1 | C-2 | C-3 | C-4 | B-3 | B-4 | B-2 | F-1 | ÜBERSETZUNGSVERHÄLTNISS |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------|
| 1 | • | | | | | (•) | • | • | 3.778 |
| 2 | • | | | • | | (•) | | • | 2.667 |
| 3 | • | | | | • | | • | | 2.159 |
| 4 | • | | | • | • | | | | 1.524 |
| 5 | • | | • | | | | • | | 1.417 |
| 6 | • | • | | | | | • | | 1.124 |
| 7 | • | • | • | | | | | | 1.000 |
| 8 | | • | • | | | | • | | 0.881 |
| 9 | | • | | | • | | • | | 0.686 |
| (9) | | • | | • | • | | | | 0.686 |
| RÜCKWÄRTS 1 | | | • | | | • | • | | 3.091 |
| RÜCKWÄRTS 2 | | | • | • | | • | | | 2.182 |

$\lambda 2=0.417, \lambda 3=0.458, \lambda 4=0.375$

FIG. 9

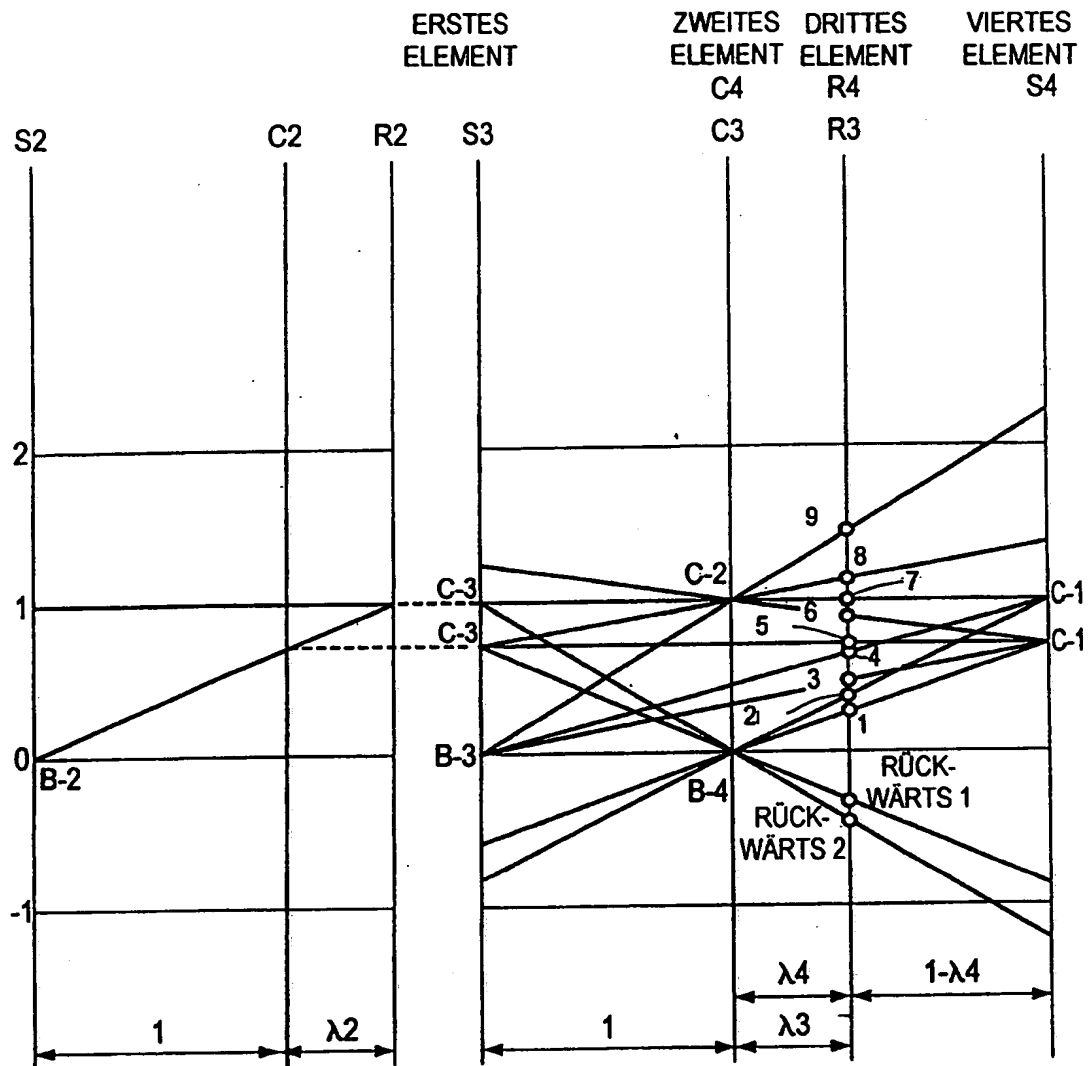


FIG. 10

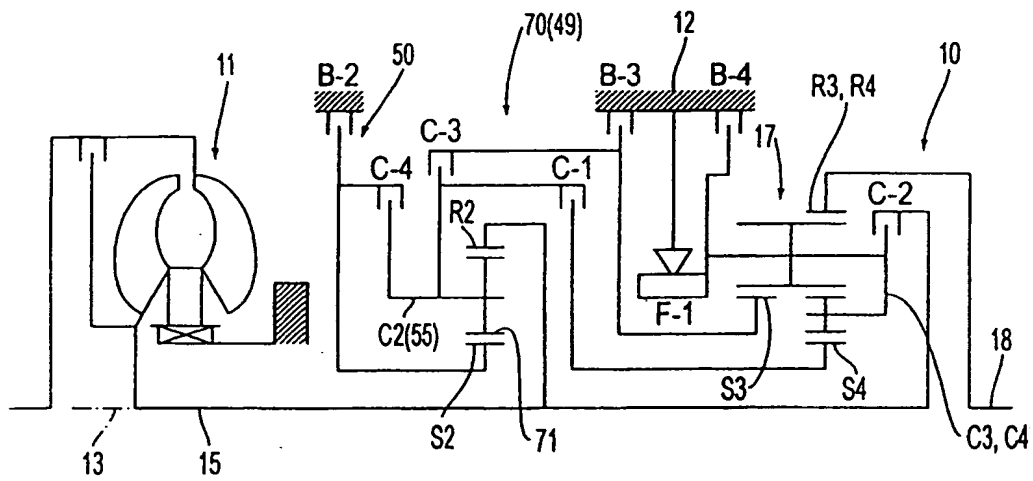


FIG. 11

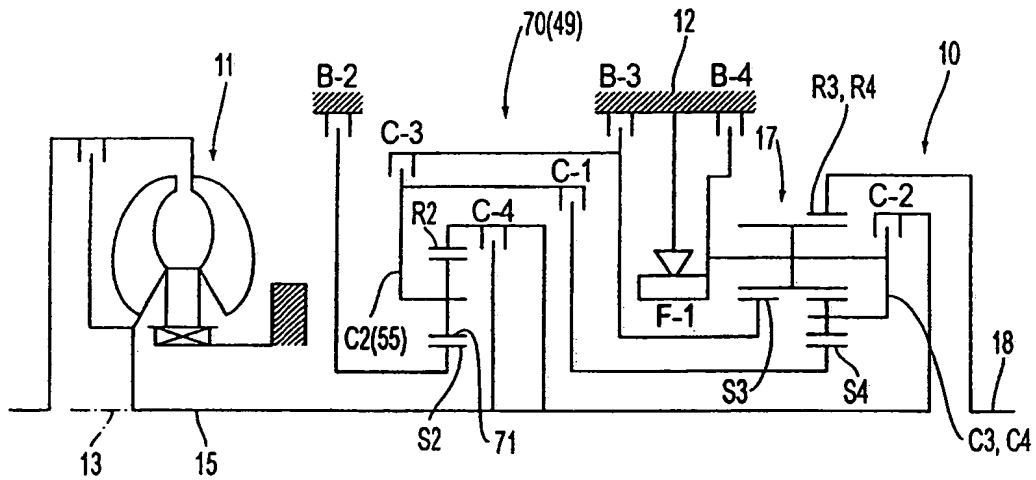


FIG. 12

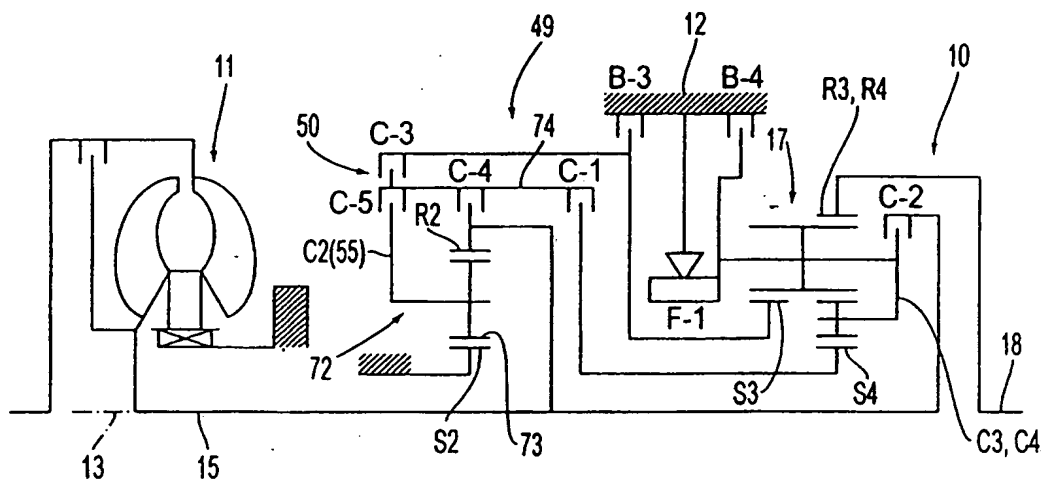


FIG. 13

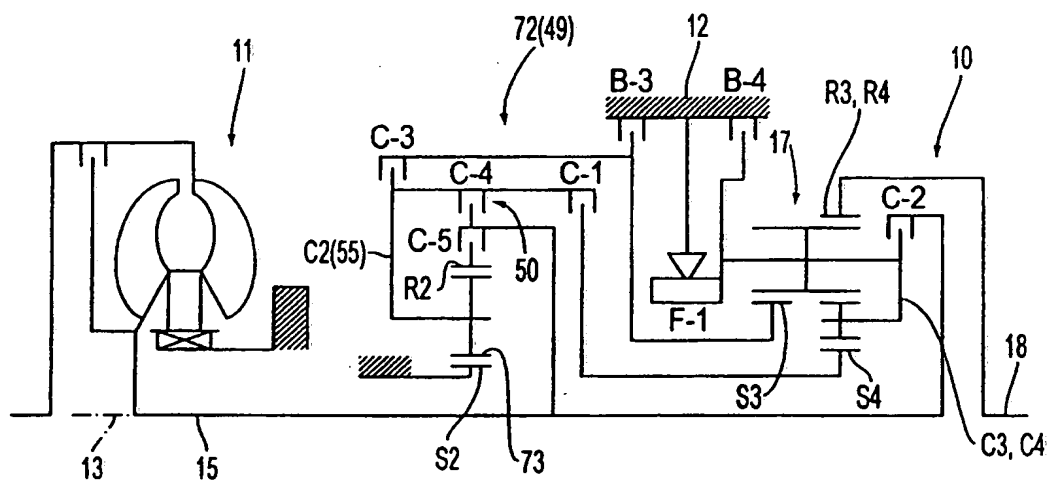


FIG. 14

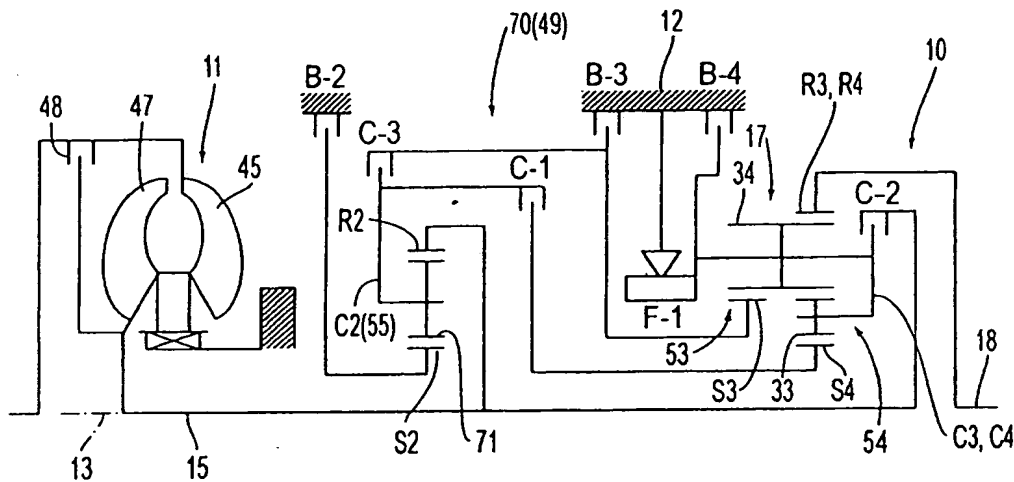


FIG. 15

| | C-1 | C-2 | C-3 | B-3 | B-4 | B-2 | F-1 | ÜBERSETZ- UNGSVER- HÄLTNIS |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------------------------|
| 1 | • | | | | (•) | • | • | 4.148 |
| 2 | • | | | • | | • | | 2.370 |
| 3 | • | | • | | | • | | 1.556 |
| 4 | • | • | | | | • | | 1.155 |
| 5 | • | • | • | | | | | 1.000 |
| 6 | | • | • | | | • | | 0.859 |
| 7 | | • | | • | | • | | 0.686 |
| (7) | | • | • | • | | | | 0.686 |
| (7) | • | • | | • | | | | 0.686 |
| RÜCK- WÄRTS | | | • | | • | • | | 3.091 |

$\lambda\ 2=0.556, \lambda\ 3=0.458, \lambda\ 4=0.375$

FIG. 16

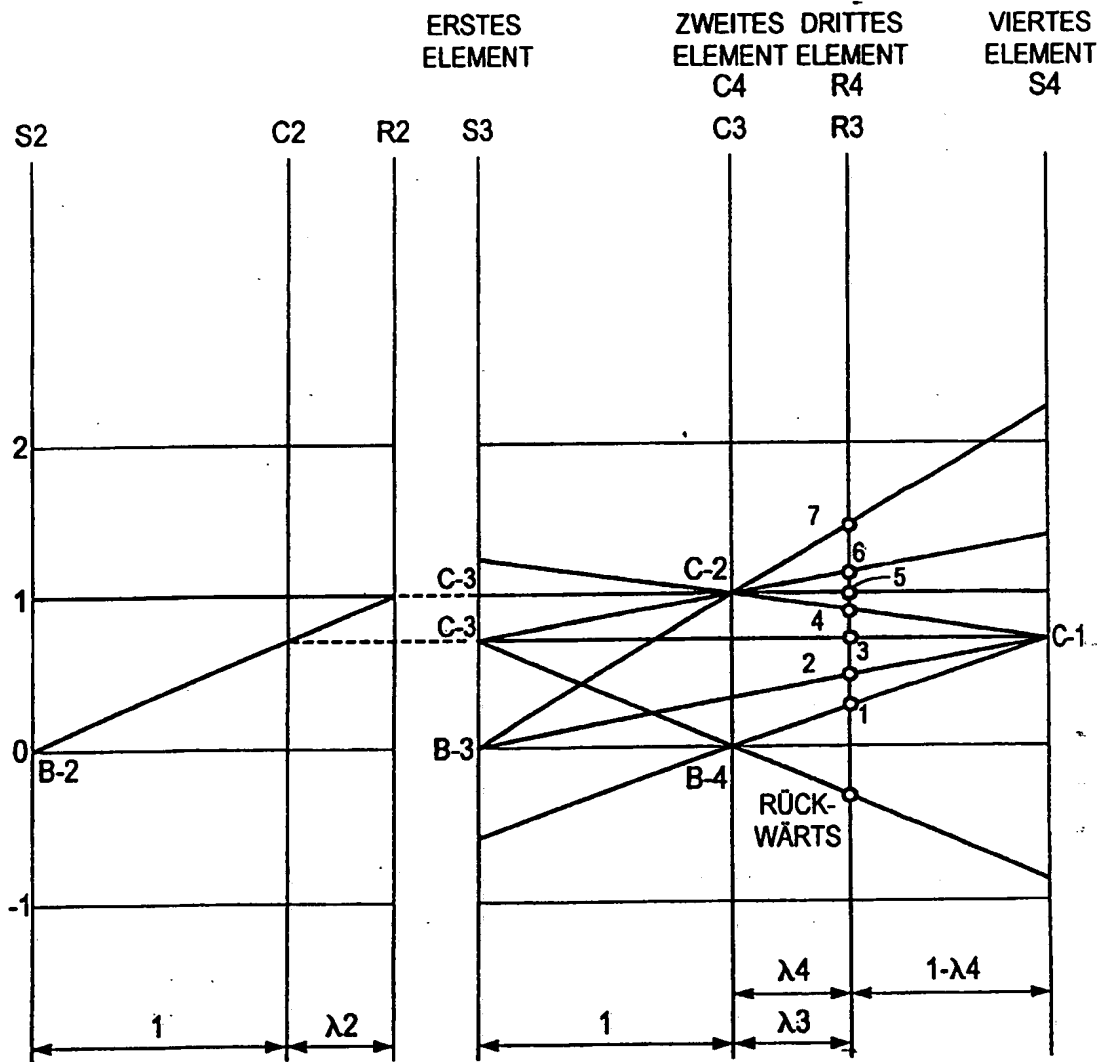


FIG. 17

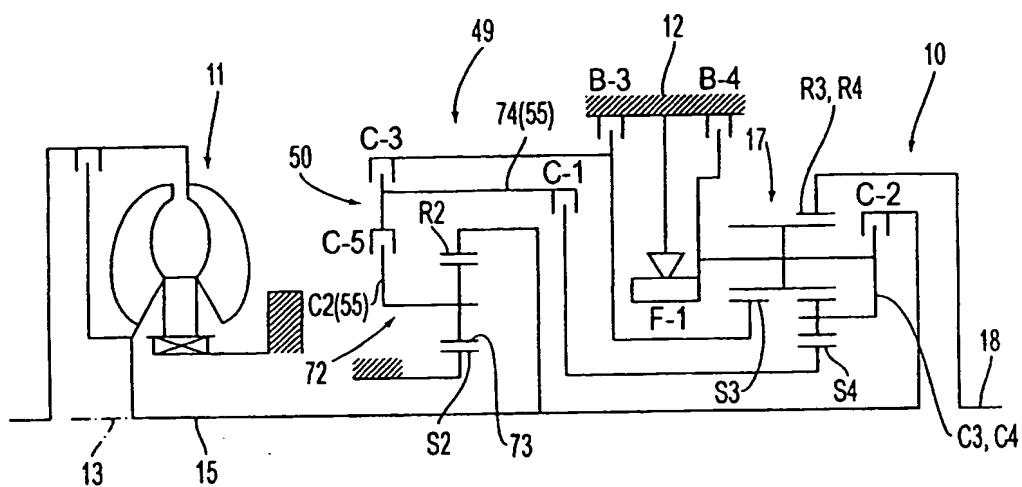


FIG. 18

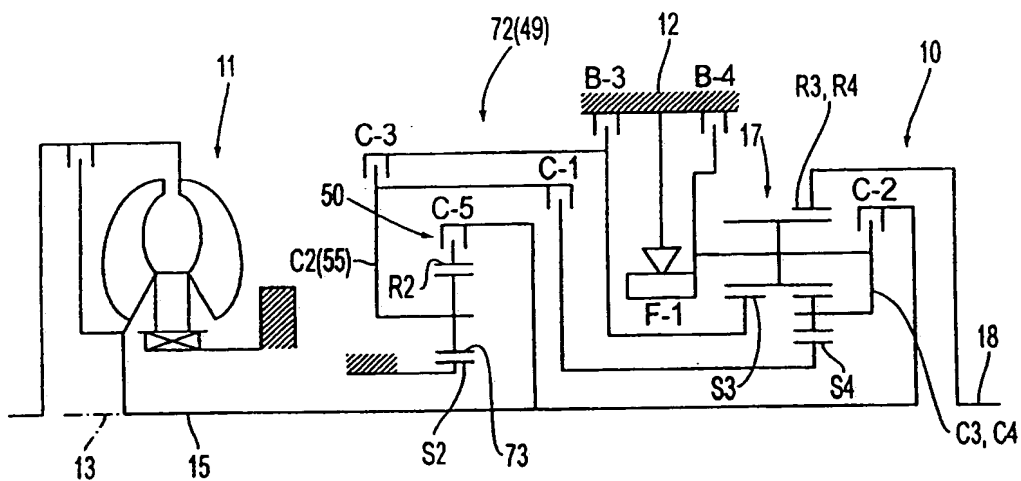


FIG. 19

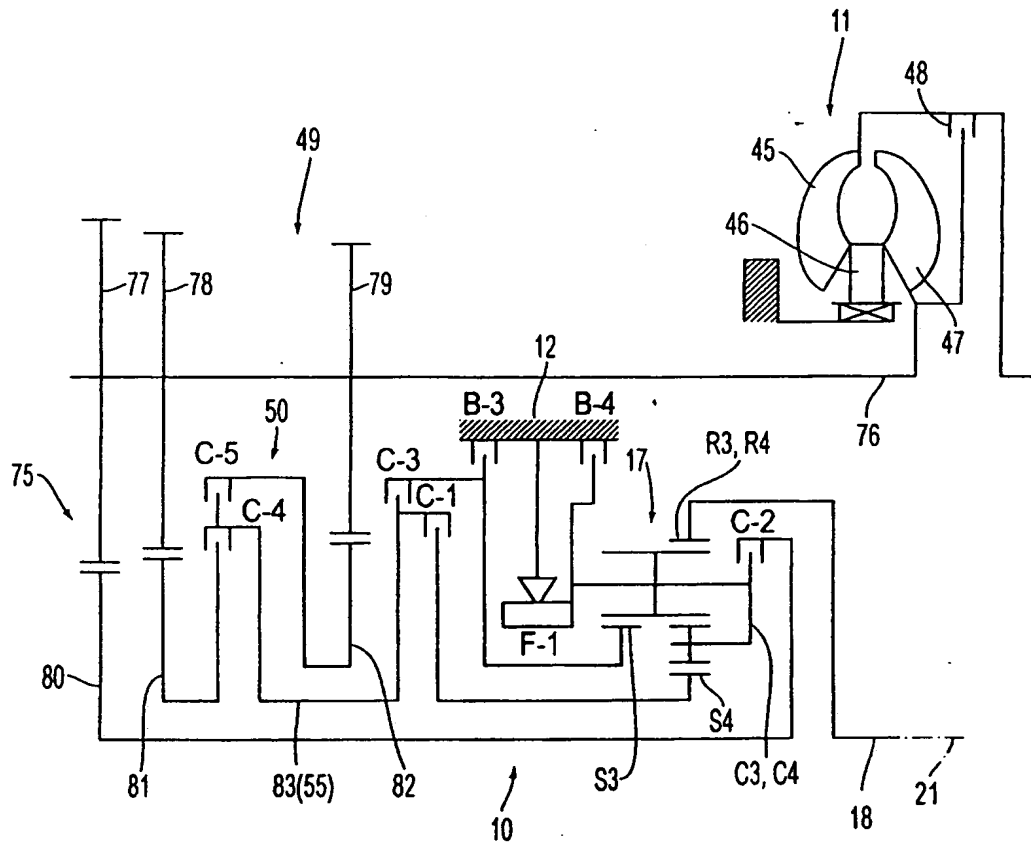


FIG. 20

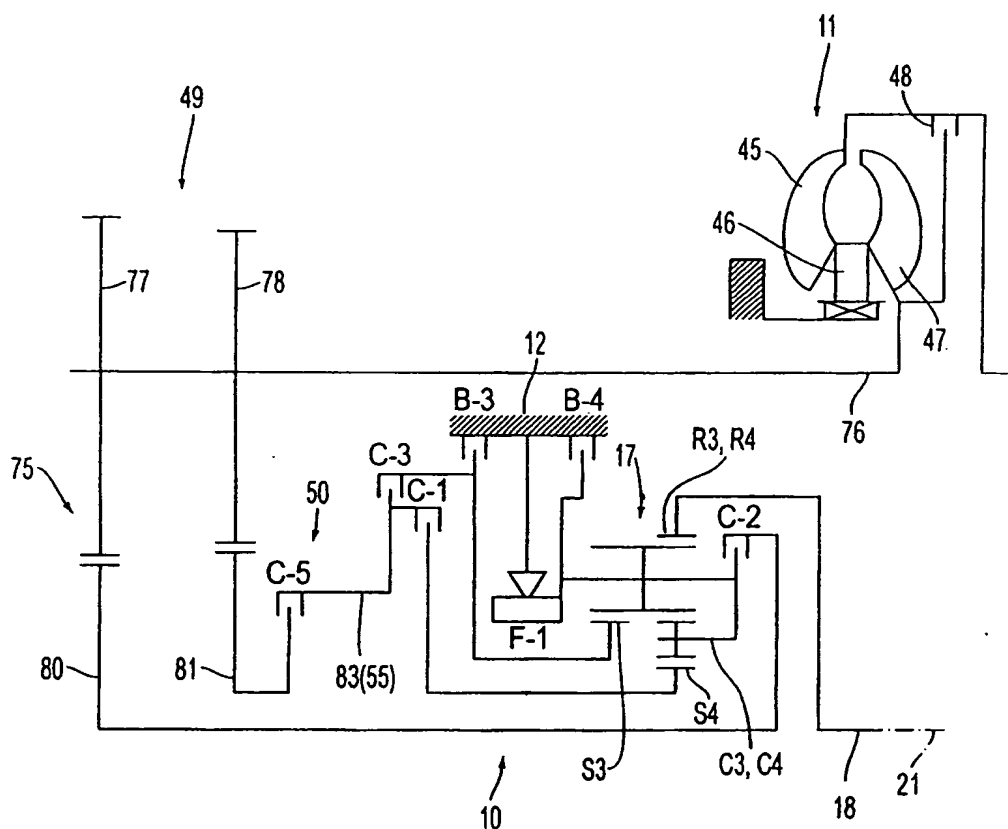


FIG. 21

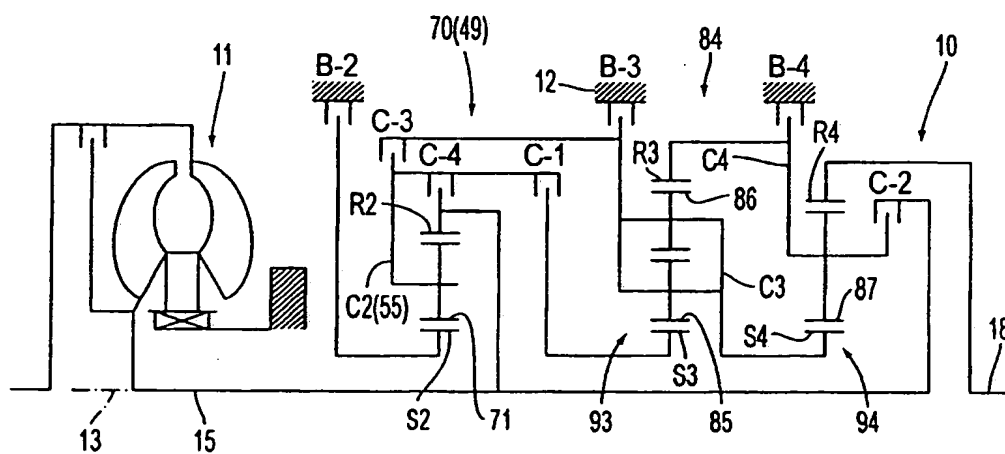


FIG. 22

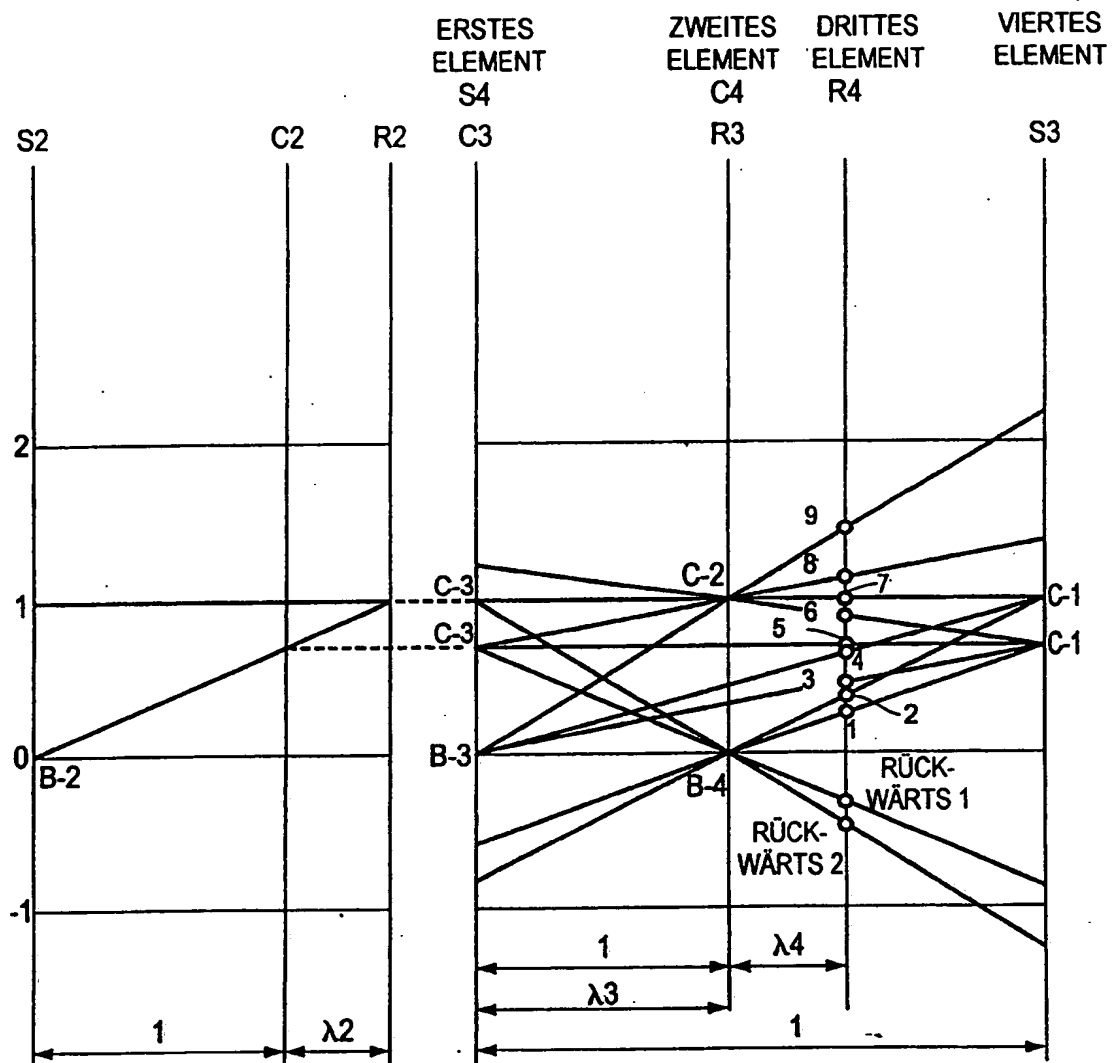


FIG. 23

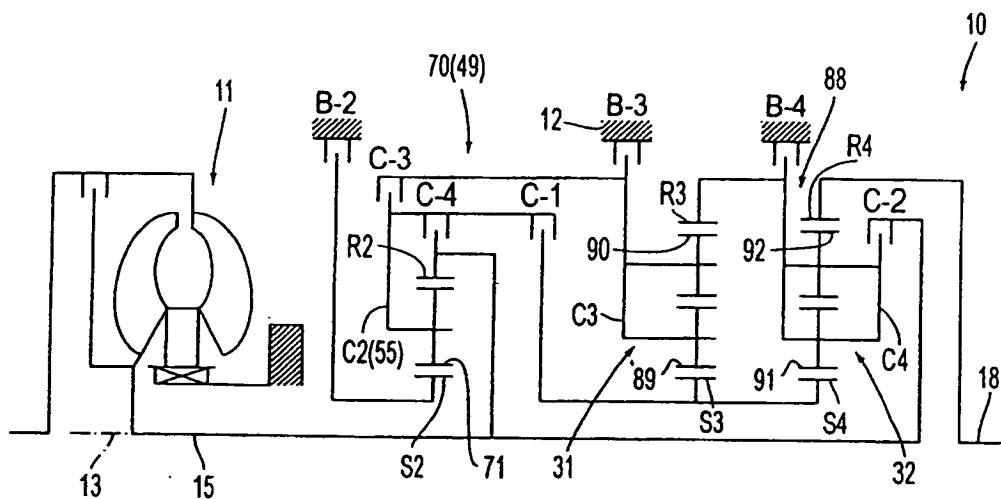


FIG. 24

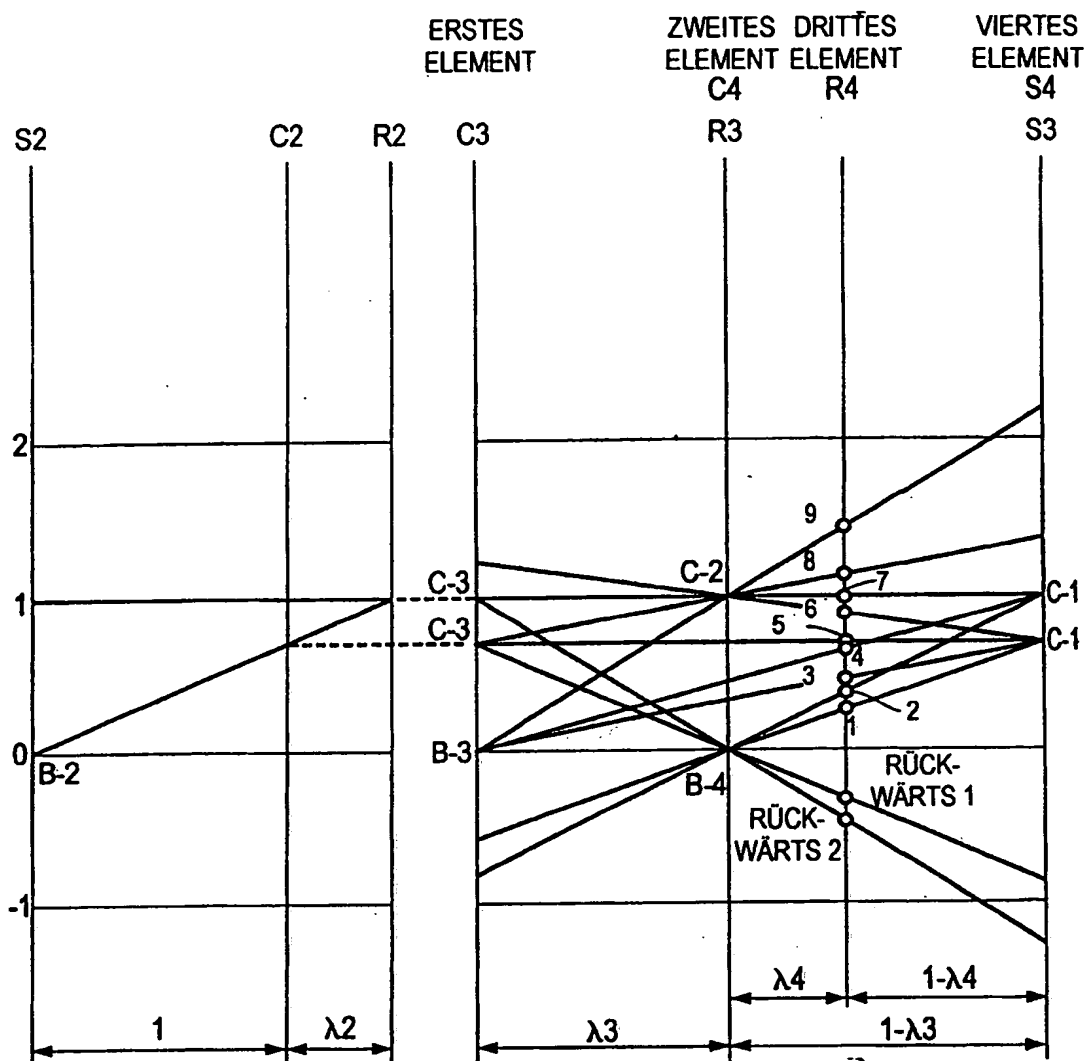


FIG. 25

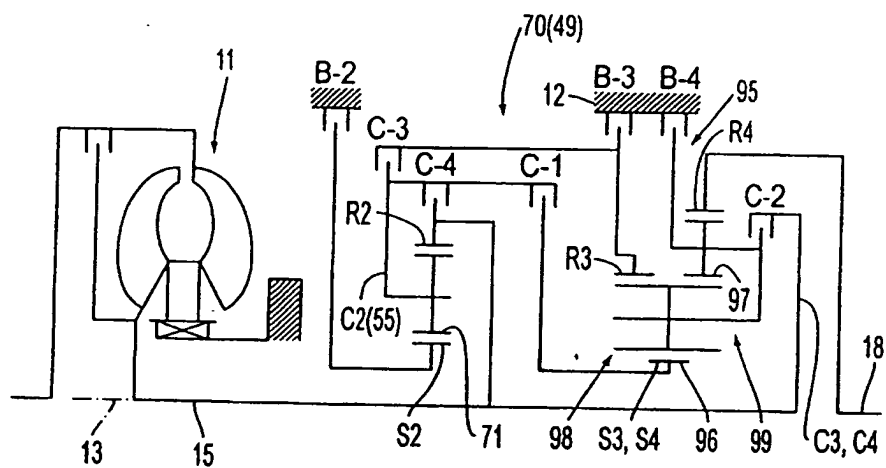
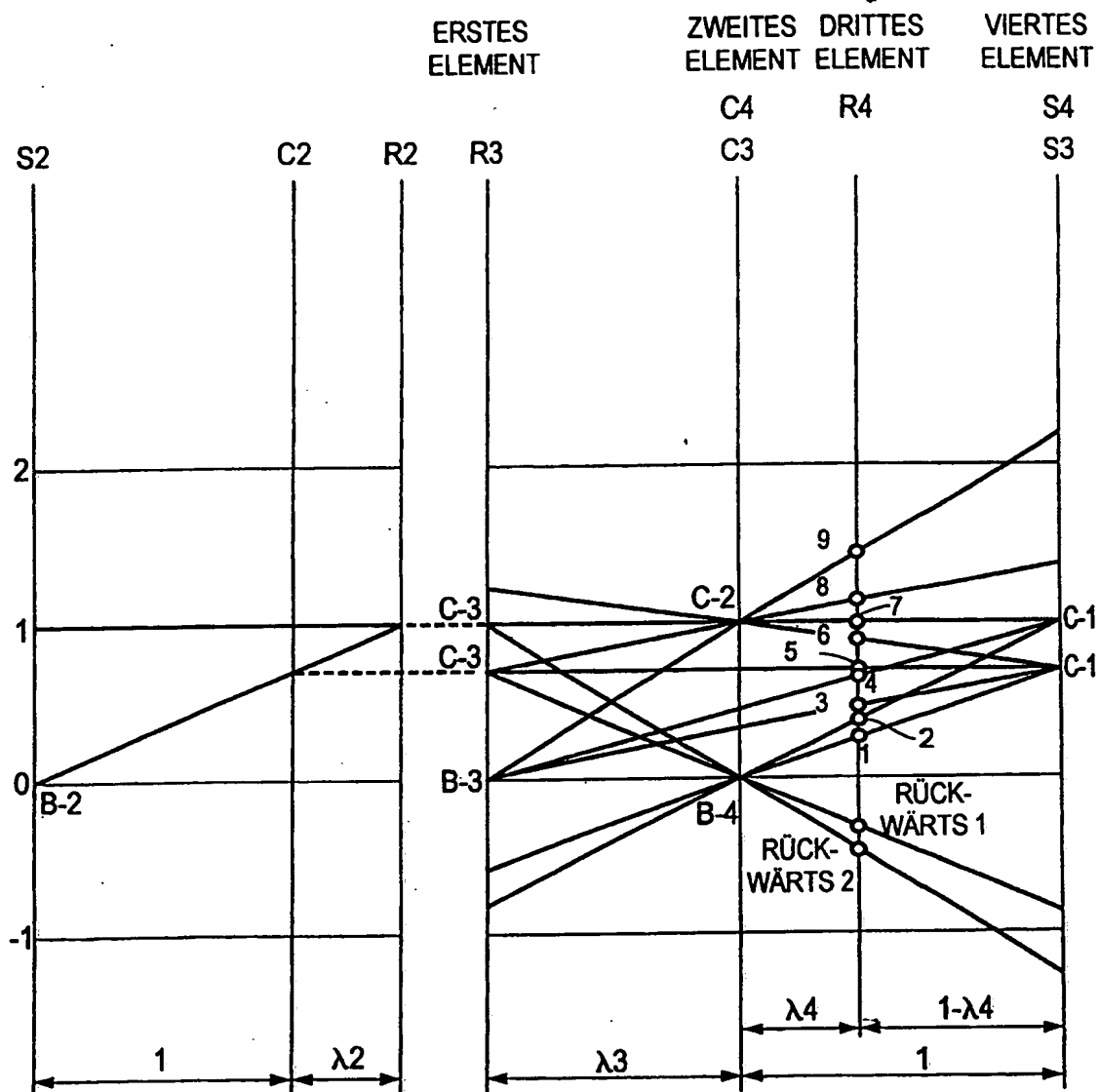


FIG. 26



THIS PAGE BLANK (USPTO)